

**Tesis para optar al grado de Doctor
Facultad de Cs. Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata**

**“RECURSOS FORESTALES Y EL PROCESO DE DIFERENCIACIÓN
SOCIAL EN TIEMPOS PREHISPÁNICOS EN EL VALLE DE
AMBATO, CATAMARCA”**

Lic. María Bernarda Marconetto

**Director: Dr. Andrés G. Laguens
Co-Directora: Dra. Laura L. Miotti**

2005

ÍNDICE

Introducción	1
Estructura de la tesis	4

PARTE I

Capítulo I: ANTECEDENTES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

I.1 Líneas de investigación en Antracología	6
I.2 Desarrollo histórico de la Antracología	8
I.3 Antracología en Argentina	11

Capítulo II: ARQUEOLOGIA DE LOS RECURSOS FORESTALES

II. 1. MARCO CONCEPTUAL	13
II.1.1 <i>GESTIÓN</i>	13
II.1.2. <i>OFERTA y DISPONIBILIDAD</i>	14
II.1.3 <i>RECURSOS FORESTALES</i>	15
II.2. LA GENTE, LA LEÑA, EL MONTE	17
II.2.1 La Selección.	17
II.2.1.1 <i>ASPECTOS SOCIO- ECONÓMICOS Y SIMBÓLICOS</i>	18
II.2.1.2 <i>CAPACIDADES TÉCNICAS</i>	23
II.2.1.3 <i>OFERTA AMBIENTAL.</i>	24
II.2.1.4 <i>ALMACENAJE</i>	28
II.2.2 Prácticas de consumo	29
II.2.2.1. <i>ASPECTOS CUANTITATIVOS DEL CONSUMO</i>	30
II.2.2.2 <i>ASPECTOS CUALITATIVOS DEL CONSUMO</i>	37
II.2.2.3 <i>EFFECTOS DEL CONSUMO: La deforestación</i>	39
II.2.2.4 <i>TECNOLOGÍA ASOCIADA AL CONSUMO DE LEÑA.</i>	43

II.2.3 Prácticas de descarte	45
II.3. PROCESOS DE FORMACIÓN DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO	47
II.3.1 Factores físico-químicos	48
II.3.1.1 <i>COMBUSTIÓN</i>	48
II.3.1.2 <i>CARBONIZACIÓN</i>	50
II.3.1.3. <i>REDUCCIÓN A CENIZAS</i>	51
II.3.2 Procesos Tafonómicos	53
II.3.3 Factores Arqueológicos	56
 <u>Capítulo III: MATERIALES Y MÉTODOS</u>	
III.1 Xilología y Anatomía del leño	58
III.2 Caracteres diagnósticos	59
III.3 Técnicas de identificación de maderas	60
III.4 Colección de referencia	61
III.4.1 <i>CORTES HISTOLÓGICOS</i>	62
III.4.2 <i>MUESTRA CARBONIZADA</i>	63
III.4.3 <i>INFORMACIÓN ETNOBOTÁNICA</i>	64
III.5 Fichas de Registro	65
III.6 Identificación microscópica	66
III.7 Nivel de identificación	67
III.8 Representatividad de la muestra	69
Apéndice cap III :	
1) Lista de caracteres diagnósticos propuesto por Comité IAWA	70
2) Ejemplos fichas de registro de carbón	75
3) Ejemplos de caracteres observables a partir de los tres planos de corte	77

PARTE II

Capítulo IV: EL VALLE DE AMBATO – CATAMARCA

IV.1 Caracterización ambiental	82
IV.2 Fitogeografía del Valle de Ambato	84
IV.2.1 <i>CARACTERIZACIONES FITOGEOGRÁFICAS</i>	84
IV.2.2 <i>DINÁMICA SUCESIONAL DE ESPECIES</i>	90
IV.3 Estudios paleoambientales para el área andina meridional	92

Capítulo V: ARQUEOLOGIA DEL VALLE DE AMBATO

V.1 El registro arqueológico de la complejidad en Aguada de Ambato	103
V.2 Investigaciones arqueológicas en el Valle de Ambato	107
V.2.1 <i>PROSPECCIONES</i>	107
V.2.2 <i>EXCAVACIONES</i>	108
<i>Martínez 1 (ScatAmb 001)</i>	108
<i>Martínez 2 (ScatAmb 002)</i>	109
<i>Martínez 3 (ScatAmb 003)</i>	110
<i>Martínez 4 (ScatAmb 004)</i>	111
<i>La Rinconada/Iglesia de Los Indios (LR 070)</i>	111
V.2.2.1 <i>EL ALTILLO Y PIEDRAS BLANCAS</i>	
<i>El Altillo (S Cat amb 077)</i>	113
<i>Piedras Blancas (LR 042)</i>	120

Capítulo VI: EL REGISTRO ANTRACOLÓGICO DEL VALLE DE AMBATO

VI.1 Registro de carbón analizado	131
VI.2 Evaluación de Procesos de Formación	143
VI.2.1 <i>FRAGMENTACIÓN</i>	143
VI.2.2 <i>ACCIÓN DEL FUEGO</i>	146
VI.3 Resultados de la Identificación	147
VI.3.1 <i>MATERIAL PROCEDENTE DE LOS MONTICULOS</i>	147
VI.3.2 <i>MATERIAL PROCEDENTE DE ESTRUCTURAS</i>	151
VI.3.3 <i>MATERIAL CORRESPONDIENTE A RESTOS DE CONSTRUCCIÓN</i>	157

Capítulo VII: LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES DEL VALLE DE
AMBATO EN MOMENTOS PREHISPÁNICOS

VII.1 OFERTA AMBIENTAL DEL VALLE DE AMBATO	174
VII.2 ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y SIMBÓLICOS	189
VII.3 CAPACIDADES TÉCNICAS	192

Capítulo VIII: APORTES DE LA ANTRACOLOGÍA A LA CRONOLOGÍA
DEL VALLE DE AMBATO

VIII.1 Efecto "Old Wood"	201
VIII.1.1 LONGEVIDAD	202
VIII.1.2. DURABILIDAD	205
VIII.2 Implicancias del efecto old wood	206
VIII.3 Cronología del valle de Ambato	208
VIII.3.1 PRIMEROS REGISTROS DE OCUPACION	213
VIII.3. 2 FIN DE LA OCUPACION	217
VIII.3.3 DURACION DE LA OCUPACION	218
CONSIDERACIONES FINALES	222

ANEXO

Colección de referencia – Tabla n.v/ n.b autor/ Fam.	I
Descripción anatómica taxones referencia	II
Fotomicrografías Colección de referencia actuales	XI
Descripción anatómica taxones ID en registro arqueológico	XXVII
Tabla caracteres diagnósticos material arqueológico	XXX
Fotomicrografías material arqueológico	XXXI
Tabla propiedades combustibles	XXXVIII
“Charlas con los Seco sobre maderas y leñas”	XXXIX

Bibliografía	226
Agradecimientos	248

...Que todo como el diamante,

antes que luz fue carbón...

José Martí

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas de debate actual planteado a partir de los últimos años en la Arqueología del NOA, es el origen e institucionalización de la desigualdad social. En este contexto, se enmarca esta investigación dentro del Programa de Arqueología del valle de Ambato (Catamarca), cuyo objetivo principal es reconstruir desde distintas perspectivas específicas, los procesos sociales, económicos, y simbólicos que condujeron a la formación de una sociedad centrada en la diversidad y heterogeneidad social, caracterizada tradicionalmente en la arqueología argentina por la llamada Cultura Aguada.

En relación con este objetivo, nuestro proyecto en particular apuntó a sumar elementos de análisis sobre estos procesos de diferenciación social a partir de investigaciones sobre el manejo de recursos en el pasado. Nos centramos puntualmente en la problemática de la explotación de recursos forestales en esta región, en un espacio acotado de tiempo entre el 0 y el 1000 AD.

Durante ese período sucedieron determinados cambios que -por primera vez en la historia del Noroeste Argentino- dieron origen a una compleja y desigual configuración del poder entre los grupos que habitaban la región. Las investigaciones que vienen realizándose en el valle de Ambato (Pérez Gollán 1991; Pérez Gollán et al 1995; 1997; Assandri y Laguens 1999; Laguens y Juez 1999; Laguens y Pérez Gollán 2001; Fabra 2002) permiten sostener que en nuestra área de investigación, para comienzos de la era cristiana, empezaron a producirse cambios hacia una organización social y política que sentaría las bases de un proceso que modificó las relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza. Esta nueva forma de vida implicó una intensificación en la economía, diversificación en los roles sociales, y desigualdades políticas institucionalizadas para el 600 AD.

La tesis sostenida es que la complejización en las estructuras sociales ha de incidir en la forma de explotación de recursos, particularmente en el acceso y distribución diferencial de los

misimos, ya que en determinados contextos sociales la oferta natural de recursos no implica necesariamente la disponibilidad de estos, por parte de todos los segmentos de la población.

En esta línea de argumentación, es dable suponer entonces que la distribución de algunas especies empleadas como combustibles o como materias primas, va a estar dada en función de la diferenciación social y de la especialización técnica o artesanal. Si pensamos que los recursos forestales, en particular leñas y maderas, son elementos de vital importancia para la supervivencia, el asentamiento y la vida cotidiana de los grupos humanos, es lógico esperar que los procesos culturales que generaron su registro arqueológico también hayan estado sujetos a variaciones de orden social, económico y simbólico, tal como otras esferas de la sociedad.

Los vestigios con los que trabajamos son el resultado de una amplia gama de actividades como la construcción de viviendas, la fabricación de artefactos y, fundamentalmente, el uso de combustible para fogones, tanto para las actividades domésticas (calefacción, cocción de alimentos, iluminación) como productivas (metalurgia y alfarería). El carbón fue considerado en nuestro trabajo como un ítem más del registro arqueológico, sujeto como cualquier otro vestigio a los cambios organizacionales de una sociedad (Piqué i Huerta 1999).

La elección de trabajar específicamente con recursos forestales se basó en el hecho de que, pese a su importancia, los vestigios de su explotación han sido una clase de resto material poco estudiado en el ámbito arqueológico, en comparación con otro tipo de vestigio. El carbón como dato, ha recibido poca atención más allá de su utilidad para obtener fechados radiocarbónicos. Sin embargo el análisis de este material tiene un gran potencial y brinda interesante información para la comprensión de la relación del hombre con su medio natural, las formas de explotación y la gestión social de los recursos forestales en el pasado, entre otros.

La base técnica de estos estudios fueron los *análisis antracológicos*, técnica mediante la cual es posible identificar los taxa a los que pertenece el carbón vegetal recuperado en contextos arqueológicos.

Por otra parte, como acabamos de mencionar, el carbón tradicionalmente, ha sido empleado en Arqueología como material orgánico para fechar, sin embargo raramente se ha identificado la madera enviada a los laboratorios de C14. La identificación taxonómica del material es un excelente aporte a la hora de ajustar cronologías y las asociaciones muestra-

evento, por lo que la Antracología es una herramienta que debe considerarse también cuando se emplea el carbón para la obtención de edades radiocarbónicas.

Consideramos que el trabajo de tesis debía cubrir dos aspectos importantes de la investigación: por un lado, profundizar el estudio de la Antracología como línea de indagación, a la par de lograr procedimientos estandarizados de análisis con relación a nuestros objetivos, y contribuir con una muestra de referencia de especies leñosas de la región; por otro lado, aplicar esta metodología a un problema concreto, como la gestión de recursos forestales en un contexto de desigualdad social, así como durante su génesis, tomando como caso de análisis el de las sociedades que ocuparon el valle de Ambato desde el Período Formativo hasta el Período de Integración Regional.

Objetivos e hipótesis

Como objetivo general nos planteamos entonces, contribuir al estudio de los procesos de complejización y diferenciación sociales desde la perspectiva de la explotación, uso, consumo y circulación de los recursos forestales. Este objetivo permite plantear una serie de objetivos menores, a saber:

- Determinar el uso de especies leñosas y maderables en los sitios arqueológicos del valle de Ambato.
- Identificar áreas de captación de recursos forestales en el valle y zonas aledañas.
- Analizar la distribución diferencial de especies en función de clases de sitios.
- Comparar las modalidades de gestión de recursos forestales a través del tiempo.
- Explicar las variaciones registradas en los modos de uso de los recursos en términos de cambio social.

Como hipótesis de trabajo planteamos que:

- Las formas de explotación, acceso, uso y distribución de recursos están sujetas a los cambios en las formas de organización y de las estructuras sociales.
- En sociedades complejas, la disponibilidad de la oferta ambiental de recursos no garantiza su acceso directo por parte de todos los segmentos de la población.
- La distribución espacial en el registro arqueológico de las especies estará en función del grado de diferenciación social y de la especialización técnica.

Escalas de análisis:

Analizar el rol de los recursos forestales durante un proceso de cambio, como el que aconteció en Ambato, implica la necesidad metodológica de establecer cortes o hitos demarcatorios para facilitar una instancia de comparación. A su vez, analizar los recursos forestales en función de los contextos sociales implica también establecer cortes sincrónicos que nos brinden un panorama situacional, más o menos contemporáneo, a través de los distintos espacios involucrados en Ambato. Por su parte, estos cortes sincrónicos serán los elementos de comparación en relación a la secuencia ocupativa. Por ello estudiaremos el problema desde dos perspectivas.

La primera, que podríamos caracterizar como una escala “vertical”, consideró las modalidades de explotación y acceso de los recursos forestales a través del tiempo y sus diferencias, tomando como indicadores la composición taxonómica de muestras procedentes de sitios más tempranos y muestras de sitios más tardíos, en los cuales ya se pueden considerar contextos de mayor desigualdad.

La segunda, caracterizada como una escala “horizontal”, consideró las diferencias entre muestras contemporáneas entre sí, en función de su distribución en sitios de distinta clase y jerarquía, de acuerdo a criterios ya establecidos por otros investigadores.

Estructura de la Tesis

Organizamos el desarrollo de esta tesis en dos partes, en la primera (capítulos I a III) hemos puesto el acento en la Antracología y en el registro arqueológico generado por la gestión de los recursos forestales; en tanto la segunda parte (capítulos IV a VIII) nos referimos puntualmente al caso del valle de Ambato.

Comenzaremos con una reseña de las líneas de investigación en Antracología, su desarrollo histórico en distintos continentes y los trabajos realizados en el país -capítulo I. En el capítulo II nos referiremos a la “Arqueología de los Recursos Forestales”, definiendo en primera instancia un marco conceptual; haciendo luego una revisión de la diversidad de prácticas, existentes en distintos contextos, relativas a la relación de la gente con los recursos forestales; finalizando este capítulo con los procesos de formación involucrados en este tipo de registro. El capítulo III, lo hemos dedicado a los Materiales y Métodos utilizados en Antracología haciendo especial referencia a la metodología y las técnicas empleadas particularmente en esta investigación. En el capítulo IV presentaremos la caracterización

ambiental del Valle de Ambato (Pcia de Catamarca) poniendo el énfasis en la fitogeografía y en los datos paleoambientales disponibles para el área andina meridional. Las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en el valle de Ambato desde la década de 1970, han sido descriptas en el capítulo V. En el capítulo VI, nos referimos puntualmente al registro antracológico del valle: la distribución de carbón, la evaluación de procesos de formación que pudieron afectar este registro, y los resultados de las identificaciones realizadas son expuestos aquí. En el capítulo VII, discutimos los resultados de los análisis antracológicos intentando comprender las formas de gestión que operaron sobre los recursos forestales del valle en momentos prehispánicos en el marco de una población con un creciente grado de complejidad. Por último, en el capítulo VIII revisamos la cronología del valle a la luz de la identificación del material empleado para datar y de la información sobre los modos de gestión de maderas y leñas.

ANTECEDENTES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN

El estudio de los restos vegetales recuperados en contextos arqueológicos se ha movido básicamente entre dos enfoques, una perspectiva taxonómica y botánica, y otra centrada en los aspectos culturales implicados en este tipo de restos. Estas tradiciones de investigación han tenido su desarrollo en distintos ámbitos geográficos: una tradición europea, que tiene una tendencia taxonómica y botánica, mientras que la otra, americana, ha apuntado a los aspectos culturales.

La primera centró su interés en la reconstrucción de la historia botánica de las plantas. Ford (1979) y Hastorf y Popper (1988) denominan *Arqueobotánica* a esta corriente. Se la define como el estudio de restos vegetales recuperados en contextos arqueológicos. Desde esta perspectiva, los restos vegetales arqueológicos reflejan el medio ambiente, ya que se presupone que los humanos en el pasado simplemente utilizarían las plantas que el medio ofrecía.

El otro enfoque de investigación, conocido como *Paleoetnobotánica*, ha puesto el énfasis en la relación existente entre los grupos humanos y las plantas. Dentro de este marco se asume que la presencia de restos botánicos en sitios arqueológicos se debe básicamente al aporte antrópico, por lo tanto, estos reflejarán pautas culturales del uso de vegetales. Como demuestran las investigaciones antropológicas al respecto, los diferentes grupos no utilizan los recursos vegetales al azar, sino que existe una selección según preferencias culturales (Ford 1979). El uso de las plantas está determinado por condicionamientos culturales, por lo que los restos vegetales arqueológicos no deben ser interpretados como un reflejo del medio ambiente, sino como producto de la percepción y la gestión de las personas con relación a este.

I.1 Líneas de investigación en Antracología

En tanto parte del conjunto de estudios sobre restos vegetales, en Antracología también se ven claramente manifiestas las dos líneas principales de indagación que hemos mencionado. Los supuestos o premisas de partida serán fundamentales en los diseños de investigación y en la interpretación de resultados dentro de un marco paleoambiental o paleoetnobotánico

En el ámbito hispano - francés predomina la tendencia a considerar al carbón como un indicador paleoambiental. Al igual que sucede con otros restos botánicos, se parte del supuesto de que el carbón recuperado en los sitios arqueológicos refleja fielmente la flora del área en el momento de la ocupación humana. Se considera que hay "recolección" no "selección" de las leñas o maderas empleadas, estando determinada la recolección por la oferta ambiental (Vernet 1973; Chabal 1988). Según esta perspectiva, la mayoría de los estudios asumieron la recolección de combustible como un reflejo fiel de la vegetación prehistórica.

Es en este mismo ámbito, donde el estudio del carbón arqueológico recibe el nombre propio de Antracología y se le reconoce como una disciplina en sí misma. En este hecho subyace la idea de disociar esta técnica de los objetivos de la Arqueología o la Antropología. Se entiende que la Antracología puede resolver problemas inconexos con la actividad humana, tales como el paleoclima o la evolución biológica de las plantas. No obstante, la mayoría de los carbones analizados se recupera en sitios arqueológicos, por lo que resulta un contrasentido desconocer la incidencia del factor antrópico en muestras procedentes de este tipo de contextos.

Esta idea de resolver otro tipo de problemas no es del todo desacertada si se aplica a la interpretación de análisis realizados con muestras obtenidas fuera de contextos arqueológicos, por ejemplo el producto de incendios forestales o microcarbones incluidos en suelos. Este tipo de estudios se conoce como Pedoantracología, y algunos autores la diferencian de la Arqueoantracología (Talon et al 1998; Abdoun et al 2000; Delhon 2002).

Por otra parte, como ya mencionamos anteriormente, algunos autores al considerar que las observaciones etnográficas señalaban que la recolección de plantas solía estar pautada por reglas culturales (Ford 1979), consideraron que las proporciones de especies observadas en el registro arqueológico no debían ser entendidas como el simple reflejo de su abundancia en el paisaje pasado. Autores como Shackleton y Prins (1992) critican la línea paleoambiental en antracología, y disienten con lo que ellos llaman el "principio del menor esfuerzo". Esta premisa asume que en el pasado la gente recolectaba combustible en las cercanías de los asentamientos, y que las especies eran recolectadas proporcionalmente a su ocurrencia en el paisaje. Algunos puntos de esta presunción fueron cuestionados al tener en cuenta las posibles fuentes de error que sesgan las interpretaciones de índole paleoambiental basadas en análisis de carbón (Shackleton y Prins op. cit; Edwards y Wittington 2000). Estos cuestionamientos se refieren a varios puntos como, por ejemplo, la 'preferencia' potencial de algunas especies sobre

otras por parte de los recolectores; la posible preservación diferencial de algunos taxones, ya sea durante el proceso de combustión o como resultado de procesos posdeposicionales; además de potenciales problemas de muestreo durante las excavaciones o en laboratorio.

Estos cuestionamientos parten de la línea de investigación, que considera al carbón arqueológico como resultado de distintas formas de gestión de los recursos forestales. Se entiende al registro antracológico como producto de la "selección" de especies por parte del hombre con determinados fines, motivo por el cual no se interpretan las asociaciones florísticas identificadas como un indicador del paisaje en el pasado, sino que son entendidas como el producto del comportamiento humano. Si bien se asume que la oferta ambiental de madera condiciona en cierto modo el aprovisionamiento, se considera que son las necesidades sociales y el desarrollo tecnológico del grupo los que determinarán que madera ha de ser seleccionada y en qué cantidad (Shackleton y Prins 1992; Piqué i Huerta 1999; Carcaillet et al 2000; Asensi 2002). Al mismo tiempo, hay quienes plantean que las explicaciones estrictamente económicas no son suficientes para entender la gestión sobre las maderas. Los trabajos de Johannessen y Hastorf en Perú, demuestran que en el mundo andino el manejo del combustible y la madera está vinculado tanto a aspectos sociales y simbólicos como económicos (Johannessen y Hastorf 1990; Hastorf y Johhannessen 1991).

Personalmente, comparto esta última forma de entender la Antracología, considerando que el carbón es un ítem más del registro arqueológico, sujeto como cualquier otro vestigio a las estructuras y a los cambios organizacionales de una sociedad, siendo en ciertas circunstancias, el tipo de organización social el que permite franquear condicionamientos ambientales (Maconetto 2002b). Es dentro de este marco que han sido interpretados los resultados de los análisis realizados a la madera carbonizada recuperada en el Valle de Ambato.

I.2 Desarrollo histórico de la Antracología

Cuando a fines del S XIX comenzaron a ser analizados algunos carbones vegetales, nadie imaginó que una nueva línea de investigación estaba naciendo en el seno de la arqueología. Transcurrieron muchos años hasta que la Antracología ganó su status actual dentro de la disciplina. Hoy, para algunos investigadores se puede considerar la Antracología como una disciplina en sí, validada por sus métodos y la calidad de sus resultados (Badal García 1992).

En su reseña histórica sobre la Antracología como disciplina, Badal García (op. cit), menciona como ejemplo de los primeros análisis de maderas carbonizadas los trabajos de Heer (1866) en Suiza, en Alemania Prejawa (1896), El Abate Breuil en Francia (1906), y para Hungría, Hollendonner (1926). En esta época la recuperación de material botánico era muy selectivo, sólo el carbón asociado a estructuras de combustión era objeto de recolección. Los resultados se limitaban a listados florísticos realizados por anatomistas, sin ningún tipo de interpretación paleoecológica o paleoetnobotánica. No obstante esto, el interés por el carbón arqueológico había comenzado.

Después de la 2da Guerra Mundial la arqueología fue reformulada en sus conceptos teóricos y metodológicos. Las Ciencias Naturales comenzaron a integrarse a la investigación arqueológica, cobró interés situar al hombre en su contexto ecológico, y los vestigios orgánicos comenzaron a ser registrados con mayor rigor. También durante esta época, el C14 comenzó a ser aplicado como método de datación absoluta, contribuyendo a situar los conjuntos artefactuales dentro de un cuadro cronológico. Los vestigios orgánicos adquirieron gran importancia y, particularmente el carbón vegetal, en tanto material sobre el que era posible medir los niveles de carbono con buenos resultados, pasó a ocupar un primer plano en las investigaciones arqueológicas. También comenzó a aumentar el interés por los estudios anatómicos de este material, aunque las técnicas de observación aun tenían ciertas limitaciones. La preparación de los cortes necesarios para realizar las observaciones microscópicas que permitieran las determinaciones taxonómicas, implicaba la inclusión de cada fragmento de carbón en resina o parafina para luego realizar el preparado histológico que era observado en un microscopio de luz transmitida. El trabajo era lento y resultaba destructivo para la muestra, que al haber sido incluida en otro elemento ya no podía ser fechada.

Los cambios en las preguntas y en los paradigmas imponían disponer de métodos de observación rápidos a fin de aumentar el rendimiento de los análisis. A pesar de los esfuerzos de los botánicos, la cantidad de fragmentos identificados continuaba siendo muy bajo. El objetivo fundamental al que se aspiraba era usar el carbón como indicador ambiental, que permitiera ver la distribución de la flora prehistórica y los desplazamientos humanos para la recolección de leña, por lo tanto, la cantidad de muestra analizada debía ser considerada representativa.

A fines de la década de 1960, una nueva técnica revolucionó la Antracología, el uso del microscopio con luz reflejada (Vernet 1973). Esta innovación técnica permitió la multiplicación

de los análisis agilizando sensiblemente el proceso, el carbón pudo ser observado directamente realizando los cortes a mano y sin necesidad de realizar lentos procesos para confeccionar preparados histológicos. A partir de aquí fue posible analizar grandes cantidades de carbón por sitio, surgiendo a la par nuevos planteos metodológicos acerca de temas como las estrategias de recolección en el campo, muestreo y representatividad de las muestras (Chabal 1982).

También en esta época, se publica *“Essai de reconstruction des paysages végétaux d’Afrique du Nord”* (Santa 1961). Este trabajo dio valor a los datos antracológicos recuperados en fogones del Africa del Norte como herramientas para la reconstrucción ambiental. A partir de datos cualitativos (un listado florístico) se interpretó la fisonomía del paisaje, a pesar de que los resultados se mostraban limitados para el objetivo del trabajo, pues los sitios con mejor registro no superaban los cuatro taxones identificados. La pobreza de leñosas del registro fue justificada con una observación que resultaría de sumo interés para los futuros intentos de reconstrucciones paleoambientales a partir de carbón vegetal. Santa introdujo una distinción entre la “probabilidad de conservación” y la “posibilidad” de encontrar las especies en un fogón. Parte del principio de que todas las especies tienen la posibilidad de ser quemadas pero que no todas tienen la misma probabilidad de conservarse durante la combustión dentro del fogón. A pesar de esta observación clave, el autor estimó que el estudio del carbón resultaría muy significativo para el conocimiento de los paisajes prehistóricos, y un buen número de investigadores continuaron interpretando los resultados de los análisis como un reflejo fiel del medio ambiente.

En la arqueología norteamericana, los análisis de carbón se integran al resto de los análisis de macrorrestos vegetales, sin considerar a la Antracología como una disciplina en sí (Pearsall 1989). Como ya se mencionó, no sucede lo mismo en otras partes del mundo, donde la Antracología es considerada una disciplina en si misma. En los últimos años hubo dos encuentros internacionales de Antracología realizados en Francia, Montpellier 1991 y Paris 2000 que resultaron en la publicación de *«Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l’homme»* (Vernet. 1992); y *«Charcoal Analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses»* (Thiebault 2002). La revisión de las ponencias presentadas en estos eventos permite entrever algunas cuestiones interesantes respecto a la disciplina.

Durante el encuentro realizado en Montpellier se planteó una preocupación creciente por ciertos aspectos metodológicos. La tafonomía, los procesos de formación que afectan a las muestras, la fragmentación, las estrategias de muestreo, y técnicas de excavación y recolección

del carbón, fueron temas recurrentes. En la mayoría de los casos, la preocupación por este tipo de problemas estuvo guiada por el objetivo de corregir estas cuestiones técnico – metodológicas a fin de lograr interpretaciones paleoambientales más confiables. También se planteó el uso del carbón como complemento del polen en el estudio de perfiles polínicos. La gran mayoría de los cuarenta y cinco trabajos presentados, planteó estudios regionales de distintos puntos de Europa, cuyo propósito fue hacer un aporte a la construcción de secuencias antracológicas que dieran cuenta de la historia de la vegetación durante el Pleistoceno y el Holoceno europeo.

Luego de casi 10 años se llevó a cabo en París un segundo encuentro, del cual participaron 120 especialistas de diversos lugares; si bien en su mayoría europeos, hubo una importante cantidad de trabajos sobre análisis antracológicos de sitios de todos los continentes. Al igual que en el encuentro anterior, un alto porcentaje de los trabajos estuvo orientado a la construcción de secuencias cronológicas y paleoecológicas, ampliando en esta oportunidad los horizontes geográficos de los estudios sobre la evolución ambiental. En cuanto a los avances metodológicos, hubo interesantes propuestas sobre varios puntos, como el desarrollo de atlas anatómicos de referencia computarizados que ayudan a agilizar las identificaciones, el tratamiento estadístico de los datos, y las innovaciones en el muestreo y análisis de carbon “off site”, recuperado fuera de contextos arqueológicos. Finalmente, resulta destacable que en este encuentro se incluyera el tema “Antracología y Paleoetnobotánica” donde se presentaron trabajos que abordaron problemáticas más vinculadas a la arqueología que a la ecología. El análisis de maderas empleadas para otras actividades más allá de la alimentación de fogones, abrió el juego a otras interpretaciones. Carbones resultados de madera empleada en la construcción de viviendas, de ataúdes, leña consumida en cremaciones, etc., dieron lugar a una percepción de la dimensión social dentro de esta disciplina que supera el marco puramente ambiental.

1.3 Antracología en Argentina

La Arqueobotánica registra una corta historia en nuestro país, sin embargo, su desarrollo se acrecienta año tras año, y nuevos investigadores se incorporan con proyectos vinculados a esta temática a los equipos de investigaciones arqueológicas de distintas regiones del país. En cuanto a los análisis de carbón, aun son contados los trabajos de arqueoantracología en relación con otras áreas de la Arqueología.

Podemos citar los trabajos de S. Fontana, quien identificó carbones de sitios de Patagonia y Pampa (Fontana 1993; Berón y Fontana 1994); también para la región patagónica caben mencionarse los trabajos realizados en el Chubut medio (Ancibor y Pérez de Micou 1995; Marconetto 1996; 2002a), y la Tesis doctoral de R. Piqué i Huerta, quien analizó los residuos de combustión de sitios del canal de Beagle en Tierra del Fuego, interpretando los resultados desde el neomarxismo, una innovadora perspectiva en este tipo de estudios (Piqué i Huerta 1999). Asimismo podemos mencionar, dada su vinculación geográfica, los trabajos de M.E. Solari para la Patagonia Chilena (Solari 1988; 1992; 1993; Solari et al 2002). En el Noroeste, M.F. Rodríguez realizó el análisis de material procedente de sitios de la Puna Meridional (Rodríguez 1996-97; 1998; 2000), también para la Puna Catamarqueña contamos con el trabajo de C. Jofré (2004) quien estudió las prácticas vinculadas al uso y gestión del fuego en Tebenquiche Chico. A. Capparelli, por su parte determinó madera carbonizada del sitio El Shincal en Catamarca (Capparelli 2004; ver también Capparelli y Raffino 1997), y material empleado en la construcción del sitio Carrizal de Azampay, Departamento de Belén (Capparelli *et al* 2003). Para la región pampeana se analizaron carbones procedentes del sitio Cueva del Abra (Brea *et al* 2001). Y en Cuyo, I. Garibotti identificó carbón recuperado en sitios incaicos (Garibotti 1998; 1999-2001).

Finalmente, cabe destacarse el aporte de las anatomistas E. Ancibor, M. A. Castro y S.M. Rivera, quienes han realizado en varias oportunidades determinaciones de maderas arqueológicas (Ancibor 1992; Castro 2002; Rivera 1988; Rivera y Capparelli 1998, entre otros) además de ser las responsables, en gran medida, de la formación de quienes trabajamos hoy con este tipo de vestigios.

ARQUEOLOGÍA DE LOS RECURSOS FORESTALES

Esta tesis se centra en el estudio arqueológico de la gestión del hombre sobre los recursos forestales, la problemática planteada es de índole antropológica y arqueológica, aunque las improntas que presenta el registro arqueológico en relación a nuestro tema son restos vegetales, maderas carbonizadas. En este capítulo trataremos cuestiones de diversa naturaleza referidas a un tipo de registro en particular:: el *registro arqueológico de los recursos forestales*.

Desarrollaremos a continuación: 1) Un marco conceptual, ya que creímos necesario definir algunos términos relacionados con el tema de investigación; estas definiciones operativas darán precisión sobre algunos conceptos que serán empleados recurrentemente a lo largo del trabajo. 2) La evaluación del rol de las pautas culturales y su incidencia sobre la composición taxonómica de los conjuntos que presente el registro antracológico. 3) Una referencia a los procesos de formación que pueden afectar al carbón arqueológico.

II. 1. MARCO CONCEPTUAL

Términos como *gestión, recursos, manejo, uso, explotación, oferta, disponibilidad, acceso* han sido utilizados en reiteradas oportunidades durante la redacción del presente trabajo. Estas palabras están cargadas de contenido y pueden connotar diferencias cuando hablamos de distintos tipos de estructuras económicas y sociales. Hemos tomado las definiciones de cada uno de estos términos teniendo en cuenta las connotaciones que conllevan, de modo que sean operativos para describir la relación hombre/recursos forestales, en el marco de una sociedad con creciente grado de heterogeneidad, como es el caso de los grupos que ocuparon el Valle de Ambato a partir de los primeros siglos de la era.

II.1.1 GESTIÓN

En general, al hacerse referencia al empleo de determinado recurso por parte de un grupo humano, suelen surgir las palabras manejo, uso, gestión o explotación. Si bien estos vocablos, a

pesar de algunas diferencias, podrían ser considerados sinónimos, hemos preferido el emplear aquí el término *gestión*.

Al revisar las definiciones de la Real Academia vemos que se entiende por cada una de estas palabras.

- *Uso*: “Empleo continuado y habitual de alguien o algo.” *Usar*: “Hacer servir una cosa para algo. Ejecutar o practicar algo habitualmente o por costumbre”.
- *Manejo*: “Uso, o empleo de algo. También gobernar o dirigir”.
- *Explotación*: “Extraer; sacar utilidad; utilizar en provecho propio, por lo general de un modo abusivo”.
- *Gestión* es definido como “acción y efecto de gestionar”, entendiéndose por *gestionar* “el hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera”.

Al igual que en los otros términos, la definición de *gestión* hace referencia explícita o implícita a una cuestión funcional que alude a cubrir necesidades o deseos. No obstante, en este caso a partir de determinadas diligencias o acciones. Creemos que estas últimas, están pautadas culturalmente, y es en esas acciones en las que proponemos centrarnos. El empleo del término *gestión* nos permite evaluar y entender esas acciones en nuestro caso de estudio, e ir más allá de una cuestión meramente funcional. También podremos evaluar si estamos en presencia de por ejemplo: acciones abusivas (explotación); si se trató de acciones dirigidas o controladas (manejo); y/o de tradiciones o costumbres (uso), sin partir de definiciones a priori, ya que *gestión*, se diferencia y engloba a su vez, al resto de los términos. Optamos entonces por este término, para describir el tipo de acciones ejecutadas en el valle de Ambato, por parte de una población con creciente grado de heterogeneidad y diferenciación interna, sobre sus recursos forestales. Por otra parte *gestión* se vincula, al tener la misma raíz latina, al vocablo *gestar*: “Incubar, preparar; germinar una idea o algo no material”, y dado que nos proponemos estudiar un proceso a lo largo de varios siglos de ocupación en el valle, también desde esta perspectiva nos parece que el concepto se ajusta a nuestros objetivos.

II.1.2. OFERTA y DISPONIBILIDAD

Otro punto relevante son los conceptos de *oferta* y *disponibilidad*.

- *Oferta*: “Don que se presenta a alguien para que lo acepte”.
- *Disponibilidad*: “Conjunto de fondos o bienes disponibles en un momento dado -bajo determinada circunstancia-.” *Disponible*: “Que está lista para usarse o utilizarse.”

Al igual que los vocablos mencionados anteriormente, los términos *oferta* y *disponibilidad*, podrían tal vez ser empleados indistintamente, aunque por una cuestión operativa, nos fue necesario diferenciar términos que describieran dos situaciones diferentes en relación al acceso a los recursos. Dado que la definición de *disponibilidad* trae aparejado un “bajo determinada circunstancia”, entenderemos aquí *oferta* como “lo dones”, lo que ofrece la naturaleza -en este caso una formación forestal-, diferenciando esta idea de la posibilidad de acceso a esos recursos, cuestión que estaría pautada culturalmente, a lo que llamaremos *disponibilidad*. Entendemos que la *disponibilidad* está condicionada por la organización social, mientras que la *oferta* está determinada por la naturaleza.

Esta diferenciación de términos, nos permite describir nuestra consideración acerca de la complejización en las estructuras sociales, que creemos ha de incidir en la forma de gestión sobre los recursos, particularmente con relación al acceso y distribución diferencial de los mismos. En determinados contextos sociales, la *oferta natural* de recursos no implica necesariamente la *disponibilidad* de estos por parte de todos los segmentos de la población; así como acceso por parte de determinados sectores a ciertos recursos, no implica necesariamente que exista la *oferta*. Con relación a este último punto, bajo ciertas circunstancias, las formas de organización social pueden franquear barreras ambientales.

Retomaremos estas ideas más adelante al analizar material resultado de actividades puntuales, donde estaremos viendo prácticas concretas, a partir de las cuales podremos comenzar a pensar en términos de *gestión cultural* sobre los recursos, diferenciando claramente *oferta ambiental*, de *disponibilidad* de recursos.

II.1.3 RECURSOS FORESTALES

- *Recurso*: “Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende.”
- *Forestal*: “Perteneiente o relativo a los bosques, y a los aprovechamientos de leñas, pastos, etc.”

Siguiendo estas definiciones, deberíamos entender por *recursos forestales* a todas aquellas materias naturales de origen vegetal que la sociedad obtiene de las formaciones forestales para satisfacer sus necesidades de alimento, materia prima y energía. Si bien esta definición puede ser apropiada a nivel idiomático, creemos merece algunas observaciones en relación a nuestro

tema de interés. La definición del término *recurso*, igual que sucedía en los casos de *uso* y *explotación*, tiene una fuerte connotación funcional. El recurso “sirve para algo” apunta a satisfacer una necesidad, no obstante lo que nos ocupa es la forma en que un elemento de la naturaleza es considerado *recurso* y como se da el acceso a este. La definición misma habla de “conjunto de elementos disponibles”, siguiendo con el razonamiento desarrollado en párrafos anteriores puede establecerse aquí también la diferencia entre *oferta* y *disponibilidad*. El término “formación vegetal” se refiere a los tipos de vegetación definidos por su morfología o su fenología, podríamos acercar esta definición al concepto de *oferta* propuesto anteriormente; por otra parte, en todos los tipos de formación hay material susceptible de convertirse en *recurso*, término que nos parece apropiado ligar a la idea de *disponibilidad*. En nuestra investigación nos centramos puntualmente en la madera o leña, básicamente empleada como combustible o como materia prima. La gestión sobre los recursos forestales, la entendemos entonces como el modo de actuación socialmente determinado, que un grupo ejerce sobre los elementos de las formaciones vegetales.

II.2. LA GENTE, LA LEÑA, EL MONTE

El carbón recuperado en contextos arqueológicos, es producto de la combustión de maderas llevadas deliberadamente al asentamiento con diversos propósitos. La mayoría de las combustiones ocurridas en un sitio son de carácter intencional como el caso de los fogones, encendidos para actividades domésticas o artesanales. El carbón también puede ser el resultado de incendios ocurridos, tanto durante la ocupación de un sitio, como en momentos posteriores. Lo interesante en estos casos es que un sitio presenta madera carbonizada resultado de incendios, la combustión preserva además evidencia de la selección de maderas para otros fines, más allá de su empleo como leña, pero este punto será tratado en otro capítulo.

Nos concentraremos aquí básicamente en el combustible debido a que, en general, un alto porcentaje del carbón recuperado en sitios arqueológicos es el resultado del uso de maderas como combustible para diversos fines. Y sobre estos conjuntos suelen operar una serie de variables a tener en consideración.

El accionar del hombre es un factor de gran relevancia entre los distintos agentes intervinientes en la conformación de los conjuntos de carbón procedentes de contextos arqueológicos. Al realizar las identificaciones taxonómicas de muestras de carbón, los resultados presentan diversas frecuencias de aparición de taxones, estas frecuencias están en gran medida ligadas a una serie de acciones del hombre. Trataremos a continuación tres instancias: selección, consumo y descarte, acciones que a nuestro criterio engloban el espectro de pautas culturales que inciden en la composición de las asociaciones que presenta el registro antracológico, discutiendo también algunas cuestiones vinculadas a la relación hombre/ambiente.

II.2.1 La Selección.

Entre las acciones del hombre, destacaremos en primera instancia la *selección*, puesto que es esta acción la que define en sí misma a los conjuntos como vestigios antrópicos.

Como ya señalamos en el capítulo anterior, el entender al registro antracológico como resultado de la selección de especies por parte del hombre, se remite a una línea de interpretación en particular. Esta última explica las asociaciones florísticas identificadas como el producto de pautas culturales, y no como un indicador directo del ambiente en el pasado.

Las pautas culturales son las que imprimen variabilidad a los conjuntos. De no mediar estos aspectos culturales, todas las asociaciones de carbón procedentes de unidades fitogeográficas semejantes, deberían presentar las mismas frecuencias de taxones como resultado, y de hecho esto no sucede.

Si bien asumimos que la oferta ambiental de leña condiciona, en cierta medida, el aprovisionamiento, son otras las cuestiones que determinarán que madera ha de ser seleccionada y en qué cantidad (Shackleton y Prins 1992; Piqué i Huerta 1999; Carcaillet et al 2000). La selección de recursos leñosos puede estar pautada, entonces, por varios factores, entre ellos, los aspectos socio-económicos y simbólicos, las capacidades técnicas, y también la oferta ambiental. Estos factores no operan independientemente sino que se retroalimentan entre sí, dando lugar a una inmensa diversidad.

II.2.1.1 *ASPECTOS SOCIO- ECONÓMICOS Y SIMBÓLICOS*

Distintas variables operan sobre la forma de aprovisionamiento con relación a estos aspectos, que han de considerarse en cada caso.

Por comenzar el tamaño del grupo es un condicionante con relación a la capacidad de carga de la masa forestal que ofrezca el ambiente; también lo es el hecho de que se trate de grupos nómadas o poblaciones sedentarias. El tipo de ocupación, si el sitio corresponde a una ocupación estacional o se trata de un área habitada durante un largo período de tiempo es, a su vez, un tema relevante. Este tipo situaciones han de incidir en la forma de aprovisionamiento, en relación por ejemplo, a la posibilidad de abastecerse con la poda natural del bosque o a la necesidad de talar. Existe un amplio espectro de posibilidades que abarca desde un reducido grupo trashumante hasta una organización urbana, y esta variabilidad hace que exista a su vez un amplio rango de acciones posibles.

Otra cuestión es el tipo de organización socio-política. Definitivamente habrá variaciones en la forma de gestión de los recursos en función de la estructura social de un grupo. Al considerar al carbón un ítem más del registro arqueológico, sensible como cualquier otro vestigio a los cambios organizacionales de una sociedad, es lógico esperar que el registro antracológico presente sensibles diferencias según sean las pautas que regulan el abastecimiento. Por ejemplo, si se trata de una escala doméstica, o si hay trabajo comunal involucrado, o bien si el acceso a los recursos es relativamente igualitario o desigual, si esta desigualdad es incipiente o bien se trate de una sociedad marcadamente diferenciada respecto

al control de los recursos. Todas estas variables posibles con relación a la accesibilidad del recurso, tendrán una gran incidencia en la conformación de los conjuntos que recuperemos. Retomaremos puntualmente este tema al interpretar los resultados de las identificaciones del material procedente del valle de Ambato.

Tomando el siguiente ejemplo como caso extremo en el espectro de posibilidades mencionadas, es ilustrativo el trabajo de Asensi (2002), quien analizó maderas procedentes del Ramesseum y del Valle de las Reinas, en Egipto. Estos análisis confirmaron la importancia del mercado de maderas exóticas en el antiguo Egipto a partir del comercio con zonas alejadas como Nubia, el Mediterráneo, el cercano Oriente, o la India. Fueron identificadas especies que no crecen en Egipto y sí en las mencionadas regiones, lo cual indica que bajo ciertas circunstancias, el tipo de organización social permite franquear condicionamientos ambientales, y hasta tecnológicos. El control de la mano de obra, o las redes comerciales establecidas por parte de un imperio por ejemplo, permiten obtener recursos inexistentes en el área de ocupación. Por supuesto no nos referimos aquí a combustibles, estas maderas fueron empleadas para la construcción de determinados ataúdes, y de otros objetos de valor, aunque valga el ejemplo para ilustrar las posibilidades de ciertas organizaciones socio-políticas.

Si nos acercamos a nuestra región, tomando como caso el área Andina, de seguro habrá diferencias entre los resultados de las muestras de carbón analizadas de un asentamiento cazador-recolector, una aldea formativa, o de aquellas procedentes de un sitio incaico. Así sea que hayan ocupado el mismo ambiente y la oferta ambiental sea la misma, el tipo de organización y sus necesidades sociales difieren a tal punto que, la gestión sobre sus recursos será diferente, repercutiendo esto en las muestras recuperadas. Los trabajos realizados en Perú por Hastorf y Johannessen (1990; 1991) demuestran que estas diferencias existen entre distintos sitios; también I. Garibotti (1998; 1999-2001) en sitios Incaicos de la región cuyana menciona un marcado comportamiento selectivo respecto a los combustibles empleados. Asimismo, siguiendo a Hastorf y Johannessen, no habría que desestimar los aspectos simbólicos, puesto que en el mundo andino el manejo del combustible y la madera, está fuertemente vinculado tanto a cuestiones sociales y económicas, como simbólicas. La selección de combustibles y los cambios evidenciados en estas prácticas no estarían determinadas por la oferta ambiental del entorno, sino que consideran que el uso del entorno está socialmente construido y mediado culturalmente

En Andes los árboles, denominados también *mallqui* por su asociación con los antepasados del grupo social, adquieren importancia por su capacidad de representación simbólica de los linajes. Se convierten en legitimadores del acceso a tierras. La plantación de ciertas especies de árboles por orden del estado era una estrategia de negociación y legitimación de poder por sobre las comunidades. Según las mencionadas autoras la alta representación de *Buddleia sp.* en el registro arqueológico del área de Jauja durante tiempos del estado Inca, no está ligada a la selección de este árbol en función de sus cualidades de combustión puesto que no posee óptimas propiedades como combustible. No obstante este árbol es el *mallqui* más apreciado según las fuentes etnohistóricas, porque se asocia con las principales deidades del mundo Inca, especialmente el Sol. Hastorf y Johannessen (1991) entienden así, que los cambios en las frecuencias de especies leñosas que presenta el registro arqueológico de los sitios del área de Jauja se relacionan con una lógica prehispánica del mundo andino.

Este punto es importante ya que, los aspectos simbólicos pueden tener gran relevancia a la hora de seleccionar especies. Existe la posibilidad de que algunos taxones puedan ser considerados tabú, o que se les asigne valores positivos, sin que exista relación con sus propiedades de combustión, y en ese caso las especies podrán estar sub o sobre representadas en el registro arqueológico. Si bien evaluar esto arqueológicamente resulta complicado, no hay que descartar que etnográficamente este tipo de comportamiento ha sido registrado. La sacralización de determinadas especies, ha tenido y tiene entre algunas poblaciones, una gran incidencia sobre su utilización, y esto ha instado a su uso masivo, o por el contrario a su protección.

Una investigación llevada a cabo por Musselman (2003), señala que la Biblia y el Corán dan cuenta de interesantes ejemplos. En ambos libros hay una alta frecuencia de referencias a especies arbóreas y arbustivas -22 taxas se mencionan en la Biblia, y 8 en el Corán-. Las referencias están cargadas de simbolismo y son empleadas recurrentemente con sentido metafórico. Con la continua influencia de estos libros a lo largo de miles de años, ciertas especies han adquirido un rango casi sacro que ha contribuido tanto a su conservación como a su sobre explotación (Musselman 2003). Tal es el caso del “Cedro del Libano” *Cedrus libani*, en la Biblia se hacen múltiples referencias a su uso: en la construcción de templos y palacios reales, el palacio del rey Salomón fue construido con esta especie, (Reyes 1:7); en ritos de purificación, en el Levítico se recomienda a los leprosos usar cedro en el mango de los isopos

empleados en ceremonias de purificación (Lev. 14:4). También se empleaban pequeños fragmentos de este taxón como perfume, por mencionar algunos de sus usos (Musselman 2003). En la actualidad en el Monte Líbano, se conserva menos de un 3% del bosque original de Cedros, se ha creado una reserva de un remanente de unos pocos cientos de hectáreas que son consideradas sagradas por la comunidad cristiana maronita, que ocupa la región desde hace más de un milenio (op. cit). Podemos rescatar aquí, que si bien se ha creado en la actualidad una reserva de esta especie dado su carácter sagrado, su uso ha sido tanto descripto como recomendado en los textos bíblicos, hecho que debió incidir en la sobreexplotación de esta especie.

Como contracara a esta situación, el “árbol del infierno” o “*zqqm*”, al que se hace referencia en el Corán, está cargado de connotaciones negativas (Musselman 2003). Esto puede implicar dos situaciones contrapuestas, por un lado que no se lo emplee por temor, según el Corán los árboles son dones de Dios a excepción explícita del “*zqqm*”, o por el contrario que se lo corte con intención de erradicarlo.

Es destacable también, como estos libros marcan algunas pautas sobre el acceso a este tipo de recursos, tanto la Biblia como el Corán consideran a la leña como una provisión divina. En la Biblia se hace manifiesta la idea de que los árboles no son de nadie, proveen frutos, sombra y leña, y son claramente dones de Dios sobre los cuales el hombre no tendría jurisdicción alguna. De hecho ni siquiera al sitiar una ciudad enemiga está permitido cortar sus árboles.

“...Cuando sitiases una ciudad por mucho tiempo, y la cercares para tomarla, no has de cortar los árboles frutales, ni talar a golpes de hacha las arboledas del contorno, pues leños son y no hombres que puedan aumentar contra ti en número de combatientes. Si hay árboles que no dan fruta, sino que son silvestres y propios para otros usos, córtalos y forma de ellos máquinas, hasta tomar la ciudad que se resiste contra ti.” (Deut 20: 19-20)

Son interesantes en este párrafo las referencias al derecho a la tala pero en función de un uso, con un objetivo determinado “*córtalos y forma de ellos máquinas*”, no por mera destrucción, además recalcando que esta acción esta permitida solo entre aquellos “*que son silvestres y propios para otros usos*”; por otro lado también se destaca la diferencia establecida entre árboles frutales, arboledas del contorno, y silvestres.

Es destacable como este tipo de mandatos, en este caso de la tradición judeo cristiana, pueden arraigarse a lo largo de milenios en una sociedad, marcando así determinadas pautas de acceso a los recursos. Es interesante preguntarse, hasta qué punto esta idea de los árboles como “dones de Dios” se trasladó a América con la conquista española, y funcionó en algunos casos, con relación a las mercedes de tierra concedidas a los colonizadores. Estas mercedes en muchas oportunidades estaban habitadas, lo cual generó diversos problemas ligados al acceso a los recursos por parte de sus pobladores originales (Laguens 1999), no obstante según señala Quiroga (1999) algunas fuentes etnohistóricas, presentan evidencia de casos de libre acceso por parte de los indígenas a determinados recursos como aguadas y algarrobales, puesto que eran considerados como “*lo que el Señor es servido de dar*”, no teniendo el nuevo propietario de las tierras, potestad para restringir su uso.

Los ejemplos sobre especies sagradas, y sobre poderes atribuidos a determinados árboles abundan entre los diferentes grupos. Algunos autores consideran que este hecho deriva de observaciones de algunas características particulares de ciertas especies. Si bien puede ser erróneo hacer generalizaciones superficiales, ya que las creencias están vinculadas a valoraciones propias de cada grupo, se ha observado que algunos poderes atribuidos a los árboles se originan en la percepción de algunas particularidades. Tanto el aspecto de ramas, hojas, flores o frutos, como la relación con otros elementos de la naturaleza (agua, viento, animales) son transformadas en propiedades, fuerzas y energías (Sene 2003). En las regiones áridas del oeste de África, en el Sahel, a la *Kigelia africana* cuyos frutos tienen apariencia fállica, se le atribuye facultades benéficas con relación a la fertilidad. En esta misma región, otro árbol cargado de significados es el *Tamarindus indica*, caracterizada por una madera pesada y durable, frutos ácidos, y una apariencia imponente, se lo asocia a la presencia de espíritus y “djinnns”. Son árboles respetados ligados a la tenacidad, y también dado que suelen encontrarse en las proximidades de montículos de termitas, se los considera símbolo de solidaridad (op.cit).

Podríamos citar gran cantidad de casos vinculados a este tema (ver Crews 2003; Swamy et al 2003), con los ejemplos mencionados simplemente, pretendimos subrayar la importancia que pueden tener los aspectos simbólicos en relación a la gestión de los recursos forestales. Si bien somos conscientes de la dificultad que implicaría ver estos aspectos a partir del registro arqueológico, compartimos el planteo de Hastorf y Johannessen (1991) acerca de las lógicas propias de cada cultura, que seguramente dejaron su impronta en las frecuencias de especies leñosas que presenta el registro antracológico.

“¿Donde estan las brujas en la prehistoria?” se pregunta en un trabajo W. Walker (1998), en relación con el hecho de que existe una marcada discrepancia al respecto entre el dato etnográfico y el dato arqueológico. Este autor supone que esta invisibilidad en el registro arqueológico radica en cuestiones teórico metodológicas, que tornan irreconocibles aspectos asociados a esferas rituales y simbólicas. La disociación operativa entre artefactos utilitarios y no utilitarios, por su parte, también eclipsa estos aspectos en ámbitos cotidianos (op.cit). Deberíamos tomar este planteo particularmente en relación a los restos vegetales. Estos en general son tomados como indicadores paleoeconómicos, no obstante ante la pregunta de Walker, la Arqueobotánica seguramente podría dar interesantes respuestas.

II.2.1.2 *CAPACIDADES TÉCNICAS*

Para referimos a las capacidades técnicas de determinado grupo, tomamos la definición de tecnología de Lemonnier (1992). Para este autor las tecnologías no son sólo medios usados por las sociedades para actuar sobre su ambiente físico, sino producciones sociales en sí mismas. Considera que existen aspectos informacionales más sutiles o simbólicos de los sistemas tecnológicos que involucran elecciones arbitrarias de técnicas, acciones físicas, materiales y demás, que no están dictadas simplemente por la función, sino que son componentes integrales de un sistema simbólico mayor. En síntesis las tecnologías son definidas como fenómenos sociales, compuestas de cinco elementos básicos -materia, energía, objetos, gestos, conocimiento- relacionados unos con otros y a su vez, con fenómenos sociales. Puesto que se trata de producciones sociales en sí mismas, el interjuego entre estos elementos que definen una tecnología, varía entre las distintas poblaciones.

Con relación a la selección de combustibles, podemos definir la tecnología implicada a partir de los cinco elementos propuestos por Lemonnier (1992) referidos a la instancia del aprovisionamiento:

- a) Materia: “lo material, sobre lo cual actúa una técnica”. En nuestro caso, las maderas o leñas, la oferta ambiental.
- b) Energía: “fuerzas que mueven objetos y transforman la materia”. La energía invertida en el aprovisionamiento, las distancias recorridas, la fuerza empleada en la recolección de leña, la poda y tala de árboles, mano de obra disponible, la capacidad extractiva.

- c) Objetos: “que por lo común son llamados artefactos, herramientas o medios de trabajo; estos son *cosas* que se usan para actuar sobre la materia.” Medios o artefactos involucrados en el aprovisionamiento y transporte, puede incluir desde distintos tipos de hacha, sogas, lienzos, hasta animales usados para el transporte.
- d) Gestos: “que mueven los objetos involucrados en una acción tecnológica. Estos gestos están organizados en secuencias, las cuales para propósitos analíticos, pueden ser divididas en sub-operaciones, o agregadas en operaciones y luego en procesos tecnológicos”.
- e) Conocimiento específico: “puede ser expresado o no por los actores, y ser consciente o inconsciente. El conocimiento tecnológico específico está formado por el *saber como* o por habilidades manuales. Es el resultado final de todas las posibilidades percibidas y las elecciones hechas en un nivel individual o social, que han dado forma a la acción tecnológica. Estas posibilidades y elecciones son llamadas *representaciones sociales*”. Con relación a la selección de especies, el conocimiento específico podemos entenderlo como el conocimiento empírico del ambiente y los recursos por parte de una población. El saber sobre los ritmos de poda del bosque, los tipos de especies y sus características, sus particularidades de combustión, el conocimiento de cuáles particularidades de cada leña son aptas para determinados fines, y a la elección de emplear o no determinadas especies.

II.2.1.3 OFERTA AMBIENTAL

Nos referiremos aquí a la oferta, a lo que ofrece la naturaleza, en este caso una formación forestal, no a la disponibilidad en los términos definidos anteriormente (Cap II.1). La oferta ambiental es el espectro natural de especies, sobre las que la acción selectiva del hombre puede actuar, pero que al mismo tiempo, puede imponer algunos condicionamientos a esa acción selectiva. El conocimiento del territorio en el que se desarrolla una sociedad, y acerca de cómo se presentan los recursos, influye en su grado de disponibilidad. Además de la presencia o ausencia de recursos, deben considerarse la localización, la accesibilidad, cantidad, calidad, y la relación espacial con otro tipo de recursos (Piqué i Huerta 1999).

El comportamiento selectivo respecto a la leña se registra en prácticamente todos los grupos, y como ya hemos visto, está fuertemente ligado a diversos factores. No obstante, también es un hecho que una mayor o menor diversidad florística del entorno, o la fisonomía local pueden

condicionar el accionar del hombre. En algunos casos, la marcada preferencia por algunos taxones en particular, o una estrategia de aprovisionamiento azarosa pueden estar relacionadas con el tipo de oferta ambiental. Una población que ocupa un área cuya diversidad florística es alta, puede tal vez “permitirse” un comportamiento selectivo de mayor espectro, que en los casos en los que esta diversidad es baja.

El abastecimiento de combustible vegetal reviste ciertas diferencias con el aprovisionamiento de maderas empleadas, por ejemplo, en la construcción o en la fabricación de artefactos. Estas diferencias están dadas básicamente por las *distancias de aprovisionamiento*. El combustible, tanto el empleado para consumo doméstico como artesanal, se obtiene en general de los alrededores de los asentamientos, por lo cual está más sujeto a condicionamientos ambientales. En relación con maderas empleadas para otros propósitos, la leña, tiene una duración efímera y una frecuencia de consumo demasiado alta, de modo que es esperable una menor cantidad de energía invertida en las distancias recorridas para el aprovisionamiento como sugieren varios autores (Badal García 1992; Piqué i Huerta 1999; Carcaillet et al 2000). Por su parte, Brokensha y Castro (1983) indican que es necesario considerar además de las distancias, el tiempo invertido y la frecuencia de los viajes en busca de leña, teniendo en cuenta al mismo tiempo, que estos suelen registrar variaciones estacionales, y hasta diarias. Debido a esto, según estos autores, el concepto de *distancia* puede presentar problemas, sumándose también el hecho de que los desplazamientos pueden realizarse con múltiples propósitos además de la recolección de leña.

Si bien partimos de la premisa de que el abastecimiento de combustible vegetal se rige por las necesidades y preferencias del grupo, considerando que la selección estará determinada por pautas culturales de dicho grupo (Piqué i Huerta 1999) y no siempre regida por el “principio del menor esfuerzo” (Shackleton y Prins 1992), no podemos subestimar la naturaleza del recurso y su accesibilidad, puesto que junto con los factores sociales y tecnológicos, juegan un importante rol en el diseño de las estrategias de aprovisionamiento de un grupo.

En cuanto a la relación entre la oferta ambiental, la selección y el aprovisionamiento, podemos citar algunos ejemplos de trabajos realizados en nuestro país. La investigación de Picchetti Ocedo (1991) realizada en la Puna de Jujuy con comunidades actuales, toma como uno de los criterios de selección de leña a la distancia en la que se encuentra el recurso. Señala que los pobladores de dos localidades cercanas poseen preferencias hacia distintas especies arbustivas combustibles disponibles alrededor de los asentamientos. En la localidad de Huancar el

combustible más utilizado es *Parastrephia phyllaeformis* y en segundo lugar *Parastrephia lepidophylla*. Mientras que en la localidad de Barrancas se utiliza mayormente *Acantholippia bastulata*, *Fabiana densa* y por último *Parastrephia lepidophylla*. Para el autor, hay diferencias en la selección de combustibles en ambas localidades más allá de la oferta del recurso combustible, que se encuentra en ambos casos dentro de una distancia de 3 a 12 km. Otras especies de excelente calidad como combustibles se utilizan en menor proporción dado que se encuentran a distancias mayores a una jornada, este es el caso de la “añagua” *Adesmia horridiuscula*. Aunque cabe destacar que, si bien la distancia a la que se encuentran los combustibles, funciona como criterio de preferencia en este caso, los pobladores no recolectan al azar dentro del radio mencionado anteriormente. Por ejemplo, la especie más abundante en la zona es *Fabiana densa* y sin embargo, esta leña si bien está en la lista de las más utilizadas en Huancar, no es la primera entre las opciones de los pobladores.

Para Puna Meridional, en contextos arqueológicos, Rodríguez (1996-97; 2000) y López Campeny (2001) proporcionan datos similares. En Quebrada Seca 3, asumiendo que la distribución de las plantas en el pasado fue similar al presente, las distancias recorridas desde la cueva con el fin de recolectar leña oscilaron entre 0 y 3 km del sitio. Para Punta de la Peña 9, Rodríguez afirma que los desplazamientos realizados para el abastecimiento de combustibles vegetales fueron de entre 0 y 6 km desde el sitio, aunque señala que es probable que el radio aumentara hasta 10 ó 12 km cuando los recursos eran escasos en el área inmediata al asentamiento (Rodríguez 2003). Basada en datos de las distribuciones actuales de los recursos leñosos, en datos etnobotánicos y en datos arqueológicos, López Campeny (2001) establece un radio máximo no mayor a 20 km para la captación de recursos combustibles leñosos también en el sitio Punta de la Peña.

Otros estudios hacen referencia a un comportamiento de abastecimiento de combustibles semejante. Pérez de Micou (1991) afirma que, durante las ocupaciones tempranas de grupos cazadores-recolectores de la zona patagónica de Piedra Parada y de la Puna Argentina, se realizaron recolecciones de leñas en el entorno cercano a los sitios que habitaban, para lo cual debieron realizar recorridos cortos. Según Pérez de Micou (op. cit.) existirían dos áreas de captación de recursos vegetales para estos grupos: una cercana a los asentamientos arqueológicos en la cual se habrían recolectado leñas y los pastos para el acondicionamiento de los sitios de habitación, y otra área de captación más amplia de donde se buscaban las materias primas vegetales para la confección de algunos artefactos y posiblemente las medicinas. Dentro

de este modelo, las áreas de recolección de leñas integrarían una zona de explotación de vegetales destinados al consumo diario, mientras que otras prácticas menos frecuentes, como la manufacturas de artefactos y preparación de medicinas a base vegetal, implicarían mayor esfuerzo de acceso desde los asentamientos. Basándose en su investigación, la autora propone que los grupos debieron realizar la elección del lugar de asentamiento en relación con la oferta de leñas (op. cit.).

Llevando esta problemática al registro de carbón arqueológico, si bien el material procedente de estructuras de combustión domésticas no reflejará la frecuencia de especies en el entorno durante el pasado, sí indicará la ocurrencia de determinados taxones. En cuanto al dato cualitativo de “presencia/ausencia” de especies en el paisaje, podremos evaluar sólo “presencia”, ya que la “ausencia” de un taxón puede estar dado, en relación a este punto, por el simple motivo de que no fue seleccionado.

Otro tema a considerar respecto a la oferta ambiental, es la forma en que se presenta la *madera en el paisaje*. Puede tratarse de madera verde, madera muerta caída, o madera muerta no caída (Pique i Huerta 1999). La madera verde o madera en pie, es aquella que debe ser talada o cortada y estacionada por algún tiempo dependiendo la actividad para la que será empleada. Los componentes de las comunidades forestales utilizadas tienen sus ritmos de producción de madera muerta, marcadas por ciclos naturales de muerte y regeneración de la masa forestal, debido a lo cual existen variaciones estacionales en la oferta de leña. Al mismo tiempo, en ciertas regiones, encontrar buen combustible durante la estación húmeda puede resultar dificultoso (de Lucía 1983). Estas cuestiones, repercuten también en la forma en que un grupo gestiona sus recursos. Por otra parte, cuanto más viejo sea el bosque mayor cantidad de madera muerta provee y, hay que considerar a su vez que, el ritmo de producción de madera muerta puede ser ampliamente superado por el ritmo de recolección, obligando a la tala de madera en pie. La tala sistemática está vinculada a la densidad de población y demanda de combustible.

Con respecto a este último punto, ya hemos hecho referencia al hecho de que dado que algunos árboles proveen además de leña, frutos y semillas, forraje para animales, sombra y reparo, el potencial aprovechamiento de estos como combustible puede ser valorado de diferentes formas dependiendo de posibles usos alternativos. Respecto al corte de árboles, entra en juego también la mano de obra que realiza las tareas de abastecimiento. Tradicionalmente las mujeres y los niños juegan un rol importante en esta actividad con relación al consumo doméstico, y estos sectores de la población generalmente no realizan las

tareas de tala. Como ejemplo de esta situación, de Lucía (op. cit.) señala para grupos de Indonesia y Tailandia, que los niños recolectan madera muerta, y los/las adultos/as podan ramas en épocas de escasez de leña, pero debido a la valoración de otros recursos que proveen algunos árboles, “*el árbol no se mata*” no se tala.

Otro tema a considerar aquí, es la calidad de las maderas que ofrece el entorno ligado a la actividad de extracción de leña. Esto está vinculado a propiedades físico mecánicas que cada taxón presenta. Los rasgos que determinan la calidad en relación con la selección están vinculados a: la resistencia a la combustión e inflamabilidad; la resistencia a transformaciones mecánicas; y la morfología (Piqué i Huerta 1999). Nos referiremos aquí a los dos últimos ítems, ya que estos rasgos se relacionan con las acciones de extracción y transporte durante el aprovisionamiento. Al proceso de combustión y propiedades de inflamación, haremos referencia más adelante.

La resistencia a las transformaciones mecánicas varía entre los distintos taxa, y puede representar ventajas o inconvenientes según el caso (Tinto 1978). La dureza, la elasticidad o resistencia a la flexión, y la capacidad de ser astilladas, pueden ser variables a tomar en cuenta en el momento de optar por determinadas especies, puesto que la tarea de extracción puede ser dificultosa. Estas propiedades serán, en mayor o menor medida, importantes dependiendo de las capacidades técnicas del grupo. La morfología, por su parte, son las mediadas de troncos y ramas, así como las formas que adoptan, que influyen tanto en la inflamabilidad como en la extracción y el transporte.

Además de la recolección, poda y/o tala, en ocasiones es posible que se utilicen como combustible residuos de maderas empleadas para otras actividades, como por ejemplo la construcción, o algún artefacto descartado. Si bien este comportamiento puede ser ocasional, puede hacer que nos encontremos con alguna especie entre las muestras que salga del rango de taxones más frecuentes seleccionados como combustible.

Un fenómeno que se produce en general en sitios de costa, es la recolección de “leña flotante” (Alix 2000). Este hecho ha sido registrado tanto en sitios del Ártico como de la Patagonia Chilena. En esos casos las mareas pueden traer a la playa maderas de regiones lejanas al asentamiento, que son aprovechadas por los grupos locales. También las crecientes de los ríos pueden producir este fenómeno a partir de un “efecto jangada”.

II.2.1.4 ALMACENAJE

Finalmente, antes de pasar al tema del consumo de combustible, mencionaremos una última cuestión, también ligada a la instancia del abastecimiento de leña y la selección, el *almacenaje*. Así como el transporte implica el desplazamiento espacial de un elemento, el almacenaje, en términos de Schiffer (1972) implica un desplazamiento temporal en el ciclo de vida de estos elementos. En el caso de los combustibles vegetales, el almacenaje se relaciona con dos necesidades: el estacionamiento y la reserva.

El estacionamiento está unido al aumento del rinde de la madera como combustible. Se elimina durante este proceso la humedad de la leña que, en caso de quemarse recién cortada la evaporación del agua se produce a expensas del calor desarrollado durante la combustión.

En cuanto a la reserva, la escala de acopio dependerá de distintas variables tanto de índole social, como vinculadas al tipo de oferta ambiental. La frecuencia de consumo, la densidad de población, la forma de acceso y distribución de recursos, hasta las cualidades de combustión de las especies que ofrece el entorno, aparecen nuevamente aquí como factores de variabilidad.

Nos propusimos estudiar la gestión sobre los recursos forestales a partir de la comprensión de acciones pautadas culturalmente, la selección es una de estas acciones y como hemos visto, se trata de una acción compleja puesto que implica otra serie de acciones, y que es además, moldeada por una serie de factores como el tipo de organización social, las capacidades técnicas y la oferta ambiental, factores que se vinculan entre sí de distintas maneras. La interacción entre estos, a su vez, puede combinarse de infinitas formas, otorgando niveles de variabilidad a la acción selectiva que han de verse reflejados en los materiales que analicemos.

II.2.2 Prácticas de consumo

Choukoutien, 400.000 años atrás, es el primer registro de manejo del fuego por parte del género Homo. Vertesszolos, Lunel Viel, Achenheim y Terra Amata en Europa son otros ejemplos de un importante hito: la adquisición del fuego. La noche se iluminó, y el calor y la posibilidad de cocinar los alimentos, modificó sensiblemente la calidad de vida del hombre. Una nueva organización del tiempo surgía, así como una amplia gama de actividades vinculadas al mantenimiento de los fogones (Perlès 1977). Una vez establecido el control del fuego, tomó milenios la progresiva exploración de sus propiedades. Desde la cocción de

alimentos en fuegos domésticos, hasta el manejo de hornos capaces de controlar el calor y la atmósfera para producir alfarería y, finalmente la fundición de metales, transcurrió casi la historia de la humanidad.

Cada una de las actividades para las cuales fue y es empleado el fuego, lleva implícito el conocimiento de los combustibles apropiados para cada una de ellas. Las estructuras de combustión deben ser servidas de combustibles, y dependiendo del fin para el cual es encendido el fuego requerirá de diversas *cantidades y calidades* de combustible. A su vez el uso del fuego para diversos propósitos, y el consumo de recursos combustibles que implica, está relacionado con necesidades sociales de producción y reproducción que varían entre las distintas poblaciones.

El segundo tema que trataremos entonces, en relación con los factores antrópicos que inciden en la composición de las asociaciones que presenta el registro antracológico, son las prácticas vinculadas al consumo de leña. La selección fue considerada una acción relevante, no lo es menos la forma de consumo. Al igual que en el caso anterior, esta práctica está condicionada por el interjuego entre variables socioeconómicas, tecnológicas y ambientales.

Desarrollaremos a continuación tres temas relacionados al consumo de combustibles, que nos permitan dimensionar algunos aspectos vinculados a esta práctica. Por un lado, información referida a las *cantidades* de leña requeridas para diversas actividades. Por otra parte, haremos mención a las *calidades* de leña con las que debe ser servida una estructura en función de determinados usos. Estos temas se vinculan estrechamente a otro punto que trataremos aquí: los efectos de la deforestación, la antropización del entorno forestal y, al mismo tiempo, cómo estos efectos pueden redundar en modificaciones del accionar del hombre. Por último nos referiremos a la *tecnología* asociada al consumo, haciendo un repaso sobre los diferentes tipos de estructuras de combustión empleadas para diversos fines, lo cual resulta relevante en relación con el tipo de registro de carbón que producen, puesto que este varía de acuerdo al tipo de estructura utilizada.

II.2.2.1. ASPECTOS CUANTITATIVOS DEL CONSUMO

Evaluación de cantidades - Algunos datos

Si bien conocer el volumen original de leña consumida a partir del registro arqueológico, de momento no resulta posible, por lo que no disponemos de datos cuantitativos con relación al consumo de leña en el pasado, si contamos con abundante información acerca del consumo

actual en diversidad de comunidades, y con datos experimentales a partir de los cuales poder dimensionar esta cuestión. Los datos sobre consumo en la actualidad proceden de diferentes tipos de fuentes, y a su vez pueden reflejar gran diversidad de situaciones (Bhat y Sachan 2004).

Una de las fuentes que se ha ocupado del problema del consumo de combustible vegetal, tanto en el ámbito doméstico como en el artesanal, son los documentos publicados por la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), organismo que ha tratado esta problemática apuntando básicamente a los llamados países en vías de desarrollo (FAO 1981;1983; 1987 a,b,c). También se cuenta con documentación resultado de diversos programas llevados adelante por entidades como el Banco Mundial, y organismos como ABF (Association Bois de Feu), CTFT (Centre Technique Forestier Tropical) en Francia, por citar solo algunos ejemplos.

Queremos destacar que somos conscientes del sesgo que implica utilizar datos actuales sobre consumo de combustible, a raíz del hecho de que existen hoy medios alternativos de energía, así como la posibilidad de adquirir combustibles de origen vegetal en zonas alejadas gracias a medios de transporte disponibles en la actualidad. No obstante empleamos esta información como medio a partir del cual tener un panorama de las problemáticas vinculadas al consumo de leña.

Con relación al relevamiento de datos sobre consumo de combustible en diferentes tipos de comunidades, una de las formas de registro es a partir de entrevistas con pobladores que consumen habitualmente combustible de origen vegetal. Esta metodología puede presentar ciertas dificultades debido a la variabilidad que presentan los diversos grupos entrevistados, variabilidad de la cual es preciso dar cuenta. En relación con este punto, el trabajo de Brokensha y Castro (1983) resulta de gran utilidad, tratándose de una propuesta metodológica sobre distintas cuestiones que deben abordarse al realizar relevamientos sobre este tema en particular, de modo que no se pierda la percepción de la diversidad. Con este objetivo, los autores sugieren tomar en consideración una serie de variables: demográficas, ambientales, históricas, socio-económicas y político-administrativas, así como datos acerca de la organización doméstica y comunitaria, puesto que esta gama de variables imprime particularidades a las formas de consumo entre las distintas poblaciones.

Otra cuestión que se plantea en el citado trabajo es el problema de las unidades de medida registradas, inconveniente de carácter técnico asociado a la necesidad de calcular las cantidades de leña consumidas en función de la energía producida. La evaluación de los niveles de

consumo de leña, particularmente a escala doméstica, suele registrarse a partir de las entrevistas y la gente puede responder con diferentes criterios, por ejemplo “un carro”, “una carga sobre la cabeza”, “una bolsa”, unidades que presentan una variación interna considerable. En otros casos responden empleando diferentes unidades de medida internacionales (kilogramos, libras, arrobas, etc). También hay que considerar las variaciones en el peso debidas a diferencias taxonómicas y a los contenidos de humedad de la madera. Es posible por otra parte, registrar como unidad de medida el volumen expresado en m³. La estimación puede dificultarse en estos casos debido a la irregularidad de las piezas a medir, las distintas formas y tamaños de troncos, ramas o leña fina (Brokensha y Castro 1983).

Respecto a este mismo tema, de Lucia (1983) señala que la única unidad de medida apropiada para evaluar el consumo energético es el peso, corrigiendo los desvíos por los contenidos de humedad, considerando además en cada población, la variación estacional en el consumo. De todas formas estos criterios cambian según el investigador, y los valores que presentan pueden estar expresados en distintas unidades de medida y de tiempo. Algunos autores consideran el consumo anual, otros el diario, etc. Para ejemplificar esta situación vemos que, según ABF (Assosiation Bois de Feu) se estima que en poblaciones africanas, que utilizan sólo combustibles vegetales para actividades domésticas y artesanales, el consumo medio diario de madera por persona es de 0,9 y 1,5 kg. Para el Africa, la FAO (op.cit.) estima valores anuales per cápita entre 0.5 y 1.9 m³. Estas diferentes formas de expresar el consumo en unidades de medida y tiempo, y a su vez estas generalizaciones “para el Africa” o “en poblaciones africanas”, por un lado generan confusión, y por otra parte minimizan la variabilidad existente entre distintos grupos. De todas formas, estas mismas organizaciones en los últimos años han impulsado el trabajo de investigadores que abordaron esta problemática a partir de estudios de caso puntuales y, teniendo en cuenta la diversidad ambiental y cultural propia de las distintas zonas de investigación.

Un trabajo interesante, que si bien fue publicado hace varios años considera diversidad de variables, es el de Fleuret y Fleuret (1978). Estos antropólogos realizaron su relevamiento durante dos años en la aldea Kwemzitu ubicada en los montes Usambara en Tanzania, un área con un régimen de lluvias de 1000 mm anuales, ubicada a 1700 msnm. Esta aldea de 173 pobladores, ubicada al borde de una reserva forestal a la que sus habitantes tienen libre acceso. Insume 1 hora de caminata llegar hasta la zona de la cual se extrae la mayor cantidad del combustible utilizado. Los fuegos domésticos se encienden temprano “para el desayuno” y

permanecen encendidos hasta las 11 de la noche “si hay visitas hasta tarde o si la noche es fría”. Estos autores presentan información sobre la población y sobre distintas unidades domésticas, en cada caso la leña empleada fue pesada y medida, así como consignados los meses del año en que se registraron los datos. Algunos números extraídos de este informe en relación al consumo muestran que: por unidad doméstica (entre 3 y 5 habitantes) el consumo diario fue estimado en 0.036 m³ (21.8 kg), y el consumo anual dio valores entre 2.7 m³ (1636 kg) y 4.3 m³ (2605 kg). Los pobladores cortan árboles y recolectan leña muerta, y según este trabajo para recuperar la masa forestal consumida por esta aldea lo óptimo sería sembrar anualmente 1360 ejemplares de *Acacia maerensii* cuyo consumo es muy popular en la región (op.cit).

Veamos ahora algunas estimaciones expuestas por distintas fuentes en relación con nuestra región. Para Latinoamérica, los datos presentados por la FAO (1981) son:

Zona Andina: 0.95 a 1.6 - m³, per cápita por año; Zonas áridas: 0.6 a 0.9 - m³, per cápita por año; Zonas semiáridas: 0.7 a 1.2 - m³, per cápita por año; Otras: 0.5 a 1.2 - m³, per cápita por año. Esta información, si bien es poco precisa, debido a que cubre en cuatro áreas una importante variabilidad ambiental y poblacional, aporta un panorama general.

Uno de los informes más completos con el que contamos con relación a la problemática del consumo de combustibles para la región del NOA, es el de Picchetti Ocedo (1991) quien proporciona datos sobre el consumo de leñas en comunidades de la Puna Jujena. Este autor tomó en consideración diversidad de variables, y menciona por ejemplo, valores para la localidad de Huancar con 150 habitantes y 32 familias, un consumo diario por familia de 30 kg de leña lo que equivale a 350.400 kg de arbustos leñosos por año consumidos por el total de la población. En tanto que en la localidad de Barrancas con 400 habitantes, 85 familias registra un consumo diario por de 30 kg por familia que produce un deterioro arbustivo de 930.750 kg por año. Estos valores responden sólo a consumo destinado a cubrir actividades domésticas de cocción y calefacción.

También para el NOA, A. Capparelli (2004) realizó un relevamiento en el valle de Hualfín, Catamarca en el cual registró valores de consumo de combustible por unidad doméstica de 1.8 a 32 toneladas por año. Esta autora menciona que la población local se abastece tanto de leña muerta como de la tala, utilizando preferentemente madera del género *Prosopis* motivo por el cual el ambiente está siendo deteriorado.

Una forma diferente de evaluar la situación, en lugar de realizar entrevistas, son los datos sobre “consumo energético en usos específicos por unidad de producto final”, propuesto por Broutin y Laura (1992). Estos autores mencionan gran cantidad de ejemplos valorando de esta forma la demanda para determinados fines. Por citar algunos: “7 a 8 kg de leña, para la extracción de 1 kg de aceite de palma, en Madagascar”; “3 a 4 kg de leña para el ahumado de 1 kg de pescado fresco, en Senegal”, “2.8 kg de leña por litro de alcohol, en Nepal”. Si bien no hacen referencia a la calidad de las maderas empleadas, si mencionan variaciones geográficas por ejemplo, el ahumado de 1 kg de pescado fresco varía en la demanda entre 3 y 10 kg de leña, según se trate de Chile, Camboya, Tanzania, Mali o Madagascar, y esta variación responde al tipo de combustible disponible en cada uno de estos lugares.

Para Piqué i Huerta (1999), la estimación de la demanda de combustible vegetal utilizado por un grupo puede obtenerse calculando la cantidad de madera necesaria para mantener un fuego encendido durante un período de tiempo fijo. Con relación a este punto, la experimentación para la obtención de datos es un recurso de suma utilidad. El trabajo de March (1992) es un buen aporte al respecto, este autor puso en funcionamiento 40 fogones experimentales, empleando distintos tipos de leña a fin de evaluar, la relación existente entre los diferentes tipos de madera y su rendimiento expresado en Kg/hora, en relación también con las temperatura y duración de la combustión. A su vez relacionó el rendimiento con la forma de los fogones utilizados. En líneas generales, el objetivo de March fue conocer la cantidad de leña necesaria para mantener un fuego continuado durante tres horas y qué implicaba esta cantidad de combustible en la vida cotidiana de un cazador-recolector. Sus resultados indicaron puntos comprendidos entre 0.3 y 6 kg/h, aunque la mayoría de los experimentos dio valores entre 1 y 4 kg/h, con una media de 2.63 kg/h para mantener un fogón a una temperatura media de 331°C, lo cual no es una temperatura muy significativa según este investigador.

Por último, otra observación realizada por March (op.cit.) al efectuar los experimentos en distintos puntos geográficos (Sitio Tunel-Tierra del Fuego; Sitio La Solana-Catamarca; Pincevent y Etiolles-Macizo Parisino), detectó diferencias en los rendimientos de los fogones, asignables no a la calidad del combustible empleado, sino a otro factor: el viento. Las estructuras de Tunel alcanzaron temperaturas más altas y requirieron mayor cantidad de leña por hora en relación con los otros sitios. Al revisar las condiciones de la experiencia notó que una variable significativa fue la velocidad del viento, que en Tunel sopló constantemente a un

promedio de 40 km/h, mientras que en Pincevent los vientos, solo alcanzan esta velocidad durante las tormentas, y en La Solana prácticamente no sopló viento durante las experiencias.

Con relación a este tipo de factores a considerar, no debemos desestimar la altura sobre el nivel del mar. Si por combustible definimos a una substancia susceptible de combinarse con el oxígeno, desprendiendo suficiente calor que, una vez encendido se propague a toda la masa (Rubio de la Torre 1942, citado en González 1993), la disminución de oxígeno que se produce al aumentar la altura sobre el nivel del mar, incidirá en el rendimiento de los fuegos encendidos en zonas altas. Un ejemplo de esta situación está registrado en el trabajo de Cremonte (1989-90) quien estudió el proceso de producción alfarera en dos localidades jujeñas, Charabozo (Dto. Tilcara), e Inticancha (Dto Yavi, en la Puna). Según señala Cremonte, empleando el mismo tipo de combustible, la temperatura máxima de cocción fue mas baja, 679°C , y más lenta -2 hs desde el inicio de la cocción- en Inticancha, zona más alta, que en Charabozo, donde la temperatura máxima fue de 876°C y alcanzada a 1h 15´ de comenzada la cocción.

Como hemos visto en los mencionados casos, hay diferentes formas de evaluar cuantitativamente el consumo de combustible, y en todos los casos existen una serie de variables a considerar, relacionadas con diversas cuestiones, que van desde las unidades de medida utilizadas, las características de la leña, factores climáticos, hasta variables vinculadas a la diversidad misma de las poblaciones humanas.

Tipo y escala de consumo

Al hablar de prácticas de consumo, un punto a considerar es la relación entre demanda de cantidades de leña y tipo de consumo. Como sabemos, existen distintos tipos de consumo para los cuales son requeridos los combustibles (cocción, calefacción, ahumado, producción artesanal, etc), y al mismo tiempo empleados a distintas escalas.

Los trabajos realizados sobre la base de comunidades actuales, discriminan en general el consumo a escala comunitaria de aquel practicado a escala doméstica (Picchetti Ocedo 1991), señalando como consumo comunitario, el combustible empleado en lugares públicos como ser escuelas, centros de salud, administrativos o religiosos. El empleo de combustible en estos ámbitos implica una carga de tareas extra-domésticas para el aprovisionamiento y mantenimiento de estos fuegos. Como ejemplo podemos citar el caso de las escuelas en la Puna jujeña, que requieren de sus alumnos el aporte de un “atado” de leña mensual, que significa para estos, un trabajo extra al que realizan colaborando en el abastecimiento de leña

para sus hogares (op.cit.). Es destacable también el hecho de que el consumo en esferas comunitarias no debe ser dejado de lado, en las estimaciones de impacto sobre la masa forestal (Broutin y Laura 1992).

En términos arqueológicos, deberíamos tener en cuenta entonces, la posibilidad de discriminar entre distintos tipos de estructuras de combustión a estas escalas. Habría que considerar que fuegos encendidos en lugares definidos como espacios públicos, pueden presentar formas de selección y consumo de leñas diferentes a aquellas de estructuras domésticas.

Otro aspecto a considerar son las estructuras de combustión utilizadas por artesanos. Las escalas de consumo dependen de los niveles de producción, y al mismo tiempo del grado de especialización artesanal del grupo en cuestión: puede tratarse de producciones domésticas, o bien de especialistas de tiempo parcial o completo. Relacionando este tema con la demanda de combustibles, según Broutin y Laura (op.cit.) en medios rurales, el combustible utilizado para la cocción de alimentos, por ejemplo, se recolecta en las inmediaciones, se trata de madera muerta, pueden ser viejos materiales de construcción u otros residuos vegetales, aunque no descartamos la diversidad de criterios de selección que pueden operar, y a los que ya hemos hecho referencia. Pero para las actividades artesanales, suele recurrirse a la tala sistemática de determinadas especies, y esto tiene que ver con los requerimientos de calidades de madera para diferentes actividades, como veremos más adelante.

L. González (1993) cita como caso para dimensionar el consumo de combustible en metalurgia, el trabajo de Forbes (1966) quien realizó un detallado análisis de la explotación romana de las minas de Río Tinto en España. En este lugar, por cada Kg de cobre obtenido se utilizaban 21.8 kg de madera para la tostión del mineral, y otros 68.5 kg para lograr la fusión. La leña utilizada, un total de 90.3 kg por cada kg de cobre, era “roble” *Quercus* sp. A razón de 900 kg por árbol, estimando 400 árboles por km² (1 ha), para producir una tonelada de metal había que talar 0.25 km² de bosque, que tarda por lo menos 40 años en comenzar a regenerarse. Lo relevante aquí, más que la superficie deforestada (1/4 de ha), es el tiempo de regeneración de la masa forestal explotada para este tipo de actividad.

En cuanto a la escala de consumo doméstico, la demanda de combustible presenta variaciones según el grupo, vinculadas a una serie de factores que ya hemos mencionado - demográficos, climáticos, culturales, etc- presentando un “rango de consumo” (Brokensha y Castro 1983). Pero también, puesto que la leña es empleada en una amplia gama de actividades, la demanda puede variar en función de estas.

Los fuegos se encienden con diversidad de propósitos en una unidad doméstica, siendo la cocción de alimentos el uso de mayor relevancia. La energía requerida para la cocción no cambia significativamente entre regiones, habiéndose registrado una variación del 30 % entre distintas poblaciones dependiendo de factores como: tipo de dieta (diferencias en los tiempos de cocción de alimentos tradicionales), técnicas de cocción (tipos de estructura de combustión empleados, e implementos de cocina, p.e. cocinar en ollas de barro insume mayor energía) (de Lucía 1983).

Otra necesidad que cubre el combustible es la calefacción, esta sí registra variaciones significativas entre distintas poblaciones en función de variables climáticas y/o estacionales. Otros propósitos pueden ser la iluminación, la comunicación (señas de humo), y los usos ceremoniales y religiosos del fuego (estos últimos pueden darse tanto a nivel doméstico como comunitario). Al estimar el consumo de madera con relación a todas estas actividades, hay que considerar la posible simultaneidad de usos. Puede que se enciendan diferentes fuegos para diversos propósitos, o que por el contrario, uno solo sirva para múltiples propósitos (cocción, calefacción, iluminación al mismo tiempo).

II.2.2.2 ASPECTOS CUALITATIVOS DEL CONSUMO

Las propiedades físico-químicas y la estructura anatómica de las maderas determinan la calidad de las mismas para la obtención de energía. La resistencia a la combustión, la duración del proceso de combustión, y las condiciones de inflamación (cantidad de llama, humo, chispeo, etc) varían según la especie.

Como ya hemos mencionado, se requieren diversas calidades de madera para diferentes actividades. El requerimiento de combustible está vinculado al conocimiento de las propiedades diferenciales de combustión que presentan las especies leñosas. Continuando con el tema de los diferentes propósitos para los cuales se encienden los fuegos, haremos referencia en este apartado, a la problemática relacionada con el consumo de distintas calidades de combustible.

Las mencionadas diferencias que presentan las maderas al hacer combustión, pueden ser aprovechadas o bien ser consideradas inapropiadas para realizar diferentes operaciones como ser: cocción de alimentos, calefacción, iluminación, tratamiento de materias primas, trabajo de material lítico, cuero, pigmentos, cocción de alfarería, y fundición de metales. Debido a sus particularidades, las leñas no son empleadas indistintamente para cualquier uso.

Dependiendo del tipo de actividad para la cual sea empleado el combustible, puede requerirse que la combustión sea más o menos lenta, con llamas altas o bajas, sin chisporroteo, o con mayor o menor cantidad de humo. Hay actividades que implican mayores requisitos que otras con relación al combustible utilizado, particularmente el consumo artesanal. Un buen ejemplo es la metalurgia.

La producción de bienes de metal representa un caso extremo en el nivel de requerimiento de calidad de combustible. Como bien señala L.González (1992) en su trabajo sobre metalurgia prehispánica del Valle de Santa María, cuando esta actividad alcanza altos volúmenes de producción, el consumo de combustibles alcanza paralelamente una magnitud tal, que dados los costos energéticos de su transporte, la disponibilidad de este recurso se transforma en el principal condicionante para la organización espacial de la producción de metales. Además, en relación con esta actividad, el combustible debe cumplir con una serie de requisitos en cuanto a calidad y cantidad, que hace que no cualquier especie cumpla con las cualidades necesarias para poder llevar a cabo el proceso. Según este autor, en los Andes el repertorio de vegetales y otros combustibles es muy vasto, pero de la misma manera, son muy diversas sus calidades y cualidades. Destaca que “debe tenerse presente que en metalurgia, no se trata de armar simples fuegos como para cocinar alimentos” (González 1993). El combustible utilizado en estas operaciones debe cumplir con determinado perfil, deben lograrse lechos de combustión que: a) alcancen temperaturas del orden de los 1200°C, no solo para hacer llegar a fusión los minerales, sino para posibilitar la formación de escorias; y b) que se mantengan esas temperaturas un período de tiempo suficiente como para completar el proceso logrando que el metal fluya con una adecuada separación de la escoria (op. cit).

En cuanto a la producción cerámica, si bien el horneado de alfarería es una de las actividades que insume una importante masa de combustible, varios autores mencionan una marcada preferencia por el uso del guano para esta actividad, en relación con otro tipo de combustibles (Rye 1981; Cremonte 1984; 1989-90; García 1988). La ventaja que ofrece el guano es que se consume en forma lenta y uniforme, elevando la temperatura gradualmente y, aún habiéndose quemado la mayor parte de la materia combustible, la parva conserva su forma. Estas características permiten una cobertura del calor alrededor de las piezas propiciando un enfriamiento lento (Cremonte 1984). El combustible vegetal solo se ha registrado en estas operaciones como iniciador de la combustión (García 1988). Si bien el guano es empleado en muchas oportunidades, también se ha observado el empleo de leña para

la cocción de cerámica. Este es el caso entre los Shipibo-Conibo en el Alto Amazonas, Perú, quienes emplean una estructura de combustión formada por dos troncos paralelos, entre los cuales colocan las piezas, que a su vez son cubiertas por corteza, formando el conjunto de troncos, piezas y corteza, una suerte de pirámide (De Boer y Lathrap 1979). Los autores no hacen referencia a las especies empleadas en esta actividad, aunque de seguro, tanto los troncos como la corteza empleados correspondan a taxones cuyas particularidades de combustión permiten cumplir los requerimientos necesarios para lograr una cocción apropiada de las piezas.

Dejando de lado el consumo cualitativo en el ámbito artesanal, que es el que parece presentar mayores requerimientos, a escala doméstica también se observado, tanto a partir de relevamientos etnográficos, como desde las identificaciones taxonómicas de carbón arqueológico, distintos grados de preferencia por las cualidades de la leña. En general los análisis antracológicos suelen mostrar frecuencias altas de taxones cuyas propiedades de combustión son apropiadas para el tipo de uso en el que han sido empleadas.

Por último, al margen de la actividad para la cual se emplea el combustible (cocción, iluminación, etc) otra cuestión a considerar es, el lugar en el cual se enciende el fuego. Una estructura de combustión en un lugar cerrado probablemente deba ser servida de una forma diferente de aquella encendida a cielo abierto. Algunas maderas generan demasiado humo; o puede que tengan contenidos que resulten tóxicos (el humo de algunas especies provoca dolores de cabeza); o sencillamente producen olor intenso, que puede ser apreciado o no, por determinadas personas. No cualquier especie entonces, puede ser empleada en lugares con poca ventilación, por lo tanto es esperable que, dependiendo de donde se ubique una estructura de combustión (a cielo abierto, en un alero, en el fondo de una cueva, en un recinto techado) varíe el tipo de combustible empleado. En ocasiones una especie puede ser muy buen combustible en relación con su poder calórico, o ser de combustión lenta, sin embargo no es utilizada en determinados contextos.

Como hemos visto, los requerimientos de cantidades y calidades de leña están ligados a varios factores. Para finalizar con el tema del consumo, trataremos a continuación un efecto vinculado a este accionar que consideramos significativo: La deforestación.

II.2.2.3 EFECTOS DEL CONSUMO: *La deforestación*

Cuando las necesidades de un grupo superan la capacidad de sustento del recurso, sobreexplotando ya sea de forma generalizada en determinada masa forestal, o bien de modo selectivo al actuar puntualmente sobre algunos taxones en particular, se dan procesos de deforestación. Los efectos de este accionar además de reducir la oferta de recursos, puede introducir por un lado, variabilidad en la composición florística de una región, y por otro en ciertos casos, traer aparejados cambios en la forma de gestión sobre los recursos forestales, debidos precisamente a la modificación sufrida por el entorno.

La deforestación generalmente está asociada tanto al alto consumo de especies vegetales combustibles, como a la tala de árboles para la limpieza de terrenos destinados a la agricultura y, en menor grado, al uso de madera en la construcción, existiendo variaciones locales en cuanto a la incidencia de las causas (FAO 1983).

Los grupos humanos y los recursos forestales en términos de Reddy (1983) están relacionados en cinco puntos: el crecimiento de la población; la capacidad de carga ambiental; la ampliación de tierras para cultivos; la energía invertida en distancias de aprovisionamiento y; mano de obra necesaria. Este autor pone el énfasis en la presión demográfica como motor, particularmente en sociedades agrícolas en las que al aumento de población acarrea por un lado la necesidad de mayor cantidad de terrenos para cultivos, a expensas de la masa forestal nativa. Al mismo tiempo el crecimiento demográfico incrementa la demanda de combustible vegetal, incremento estimado en 600 toneladas anuales por cada 1000 personas adicionales. Este desmedro en los recursos forestales redunda asimismo, en la necesidad de recorrer mayores distancias para abastecerse de leña y su consecuente aumento en el trabajo invertido en esta actividad. Cual sea su causa, en relación a nuestro interés, la gestión de los recursos forestales, lo relevante son los efectos ecológicos y culturales que derivan de la deforestación.

Efectos ecológicos.

Al modificar artificialmente la frecuencia de taxones en determinada región, suelen producirse cambios significativos en el ambiente, poniéndose en marcha un proceso conocido como *dinámica sucesional de especies*. Tras haber sido desmontadas las tierras, empleadas para cultivos y/o haber sufrido los efectos del sobrepastoreo, se dan procesos de cicatrización dando lugar a las llamadas especies invasoras e incrementadoras de desmonte (Saravia Toledo et al 1995). Conocer la dinámica sucesional de una región resulta una herramienta útil que permite evaluar la incidencia de la actividad antrópica sobre las comunidades vegetales y tener

en cuenta el grado de afectación de conductas como la explotación de leña y el uso de tierras para cultivos. Estas actividades pueden generar sensibles modificaciones en el paisaje que, en mayor o menor medida, obrará cambios en el accionar de los habitantes de ese entorno. Esto nos lleva al segundo tipo de efecto que mencionamos.

Efectos culturales

Existe abundante bibliografía acerca del problema de la deforestación en distintos tipos de ambiente, y su incidencia en la organización socioeconómica de poblaciones de diversos puntos del planeta. Generalmente se ha hecho hincapié en los aspectos económicos relacionados a esta problemática, aunque no son menos importantes los aspectos sociales. La antropización del espacio genera nuevos paisajes, los cuales a su vez, pueden moldear nuevas prácticas, o modificar las ya existentes.

El hecho de que por ejemplo, las zonas sobreexplotadas correspondan a los alrededores de poblados y caminos (Broutin y Laura 1992) va configurando un nuevo entorno y gestando nuevas formas en las estrategias de abastecimiento, incidiendo también en otras prácticas sociales. Al agotar los recursos en las inmediaciones de los asentamientos, sus habitantes se ven obligados a extender sus radios de aprovisionamiento. En cuanto a los caminos, es factible que surjan recorridos alternativos entre distintos puntos de modo de aprovechar los desplazamientos para la recolección de leña, con la importancia que conlleva para una sociedad la expansión de su red de caminos (Chapman 1991)

La necesidad de caminar más, trae aparejadas algunas consecuencias. Como ya mencionamos, la exigencia de recorrer mayores distancias para abastecerse de leña implica un aumento en el trabajo y el tiempo invertido en esta actividad. Energía y tiempo que los actores involucrados en estas tareas restaran a otras ocupaciones.

Al revisar la bibliografía, llama la atención la recurrencia en la vinculación entre la deforestación y la problemática de género. Si bien esto puede ser previsible dado que, la mayoría de los trabajos etnográficos mencionan a mujeres y niños como los principales responsables del abastecimiento de combustible, no deja de resultar interesante que la información referida a aspectos sociales relacionados con la deforestación se centre casi exclusivamente en los cambios que afectan a la mujer (Brokensha y Castro 1983; Kumar y Hotchkiss 1988; Paolisso 1993; De Graff y Bilsborrow 1994; Thapa et al 1996).

Investigaciones realizadas en zonas rurales de Asia y África, han detectado que la creciente deforestación resta a las mujeres, tiempo antes ocupado en tareas de producción de alimentos y en otras tareas domésticas, así como en tareas de producción agrícola (Kumar y Hotchkiss 1988). En cuanto al tiempo invertido en el aprovisionamiento, Fleuret y Fleuret (1978) refieren que “a las mujeres le desagrada esta tarea, la consideran ardua y les consume demasiado tiempo”. Los datos que presentan demuestran que realmente la recolección de leña insume gran cantidad de tiempo para las mujeres de la aldea de Kwemzitu (Tanzania), que sobre un total de 64 horas semanales destinadas a diversas labores, emplean por ejemplo: 27 en cocinar y tareas domésticas, 20 en tareas agrícolas y 11 en recolección de combustibles, lo cual implica casi un 20 % de su tiempo.

Una situación similar se ha observado en la región del Amazonia Ecuatoriana, donde se ha examinado la relación entre la deforestación, el uso de la tierra, y la participación de la mujer en tareas agrícolas, analizándose a escala doméstica, el nivel de impacto en las actividades económicas femeninas (Thapa et al 1996). Focalizaron su interés particularmente en una de las áreas denominadas “de frontera” en el Amazonia, sectores que están sufriendo un rápido y fuerte proceso de deforestación. Según estos investigadores, estas regiones de frontera con la selva, dada su dinámica de cambio, han ofrecido un interesante escenario para observar como los pobladores modifican sus actividades en el marco de un ambiente que esta siendo sensiblemente alterado. Mostrando cambios en pautas de comportamiento previos y en ciertos roles de género.

Antracología y deforestación

Si como hemos referido ya en reiteradas oportunidades, los datos de la antracología no permiten acceder en forma directa a la frecuencia de taxones presentes en determinada área, debido precisamente a las pautas culturales involucradas en la selección, deberíamos discutir aquí hasta que punto la antracología puede reflejar la deforestación. Qué tan factible es verificar que un cambio en las frecuencias de resultados se debe a la deforestación, y no a cambios en las pautas de selección. Posiblemente lo que permite ver el registro antracológico no sea la deforestación en sí, sino sus efectos.

De todas formas, el registro antracológico no está aislado del resto del contexto arqueológico, por lo que existen otros indicadores que pueden dar la pauta de que determinados resultados, podrían deberse a que un proceso de deforestación esta afectando la

región estudiada. Indicadores de crecimiento demográfico, o cambios tecnológicos, por ejemplo, podrían estar acompañando a la deforestación. Por otra parte, el registro antracológico mismo, puede mostrar una marcada presión respecto a una especie en particular, cuya frecuencia al decrecer en el registro de momentos más tardíos, posiblemente indique que está siendo deforestada. Con relación a este punto, más adelante veremos el caso del género *Prosopis* en el Ambato.

Es fundamental el complemento de los datos que aporta el carbón con otros datos del registro arqueológico, así como puede resultar de gran utilidad complementar la antracología con otros tipos de análisis como, por ejemplo, los estudios de polen (Leroyer y Heinz 1992). En el caso de ser posible contar con muestras de polen de una región, y de carbón de determinados sitios, la palinología será la herramienta para determinar las especies presentes en el ambiente, y la antracología la que indicará las que han sido efectivamente consumidas.

Teniendo en cuenta las mencionadas salvedades, la antracología ha sido una herramienta de utilidad con relación a los estudios arqueológicos sobre deforestación, y diversos investigadores han trabajado sobre este punto obteniendo interesantes resultados (Willcox 1974; 2002; Miller 1985; Schlichtherle 1990; Machado Yanes et al 1997; Neumann et al 1998; Marziani y Citterio 1999).

II.2.2.4 TECNOLOGÍA ASOCIADA AL CONSUMO DE LEÑA.

Continuando con la acción de consumo, con relación a la variabilidad que presentan los conjuntos de carbón, un factor que también incide en la forma en que se generan los residuos de combustión arqueológicos es el tipo de estructura de combustión que ha sido utilizada (March 1992).

Las estructuras de combustión son rasgos arqueológicos que pueden reconocerse por la concentración de restos de combustión (cenizas, carbones, piedras quemadas o rubificadas, etc.) en un área restringida, asociados a superficies de tierra rubificada (oxidada) y/o quemada (con hollín). La tierra oxidada por combustión que tuvo contacto con oxígeno puede tomar un color rojizo o rubificado debido a contenidos ferruginosos del sedimento. Mientras que las superficies quemadas que, presentan color negro son aquellas que durante la combustión no tuvieron contacto con el oxígeno.

La tipología de estas estructuras propuesta por Léroï-Gourahn (1973) presenta diversidad de fogones, que debido a su morfología funcionan de manera diferente, incidiendo esto en los vestigios de combustión que generan.

Las estructuras de combustión según su profundidad pueden ser reconocidas como:

Estructura en Cubeta: En este tipo de estructura la combustión se produce dentro de un área restringida físicamente por un desnivel excavado artificialmente o de origen natural. Se asocia en general a combustiones de mayor duración, tratándose del tipo de fogones que deja mayor cantidad de residuos carbonizados.

Estructura en Plato: La combustión se da aquí en un área sin previa excavación de la superficie a utilizar, sobre una superficie plana. Su utilización se asocia a la obtención de combustiones que alcanzan temperaturas más bajas y regulares de que las que se pueden obtener en una estructura cavada.

Estructura Sobre elevada: La combustión se produce en un área restringida por sobre elevación respecto al nivel del piso. Esta superficie puede ser construida con piedras. Esta última estructura, al igual que los fogones planos, produce mayor cantidad de cenizas y menos carbón, estando además, los residuos más expuestos a la dispersión con relación a la estructura en cubeta.

Estos tipos de estructura, pueden también tener definidos sus límites con un cerramiento dispuesto en forma de cerco alrededor de la zona de combustión. Pueden ser construidas en piedra, con el mismo sedimento (construcción de bordes de barro) u otros tipos de materiales. Las mencionadas formas de hacer el fuego, se asocian generalmente a actividades domésticas. Por su parte, las estructuras de combustión para producción artesanal presentan sus particularidades relacionadas a la forma de llevar adelante el proceso. Ya hicimos referencia a los requerimientos en cuanto a calidades y cantidades de combustible, también estas actividades necesitan de estructuras de combustión particulares que cumplan con requisitos específicos. Existe diversidad de tipos de hornos empleados en la cocción de la alfarería, o en la fundición de metales, que pueden variar entre diferentes poblaciones dependiendo de las capacidades técnicas, de niveles de conocimiento sobre el manejo de la combustión, y/o de la escala de producción. Estas diferencias en las estructuras utilizadas dan también como resultado variabilidad en los tipos de residuo de combustión. Según señala March (1992), por ejemplo, un fogón en cubeta produce mayor cantidad de carbón que un fogón plano, esto es

debido a la combustión incompleta que se produce por una menor circulación de aire, con relación a un fogón plano.

II.2.3 Prácticas de descarte

Para concluir con la reseña de las distintas acciones humanas que intervienen en la conformación de los conjuntos de carbón arqueológico, mencionaremos como la última de las instancias que dan forma al registro antracológico a las prácticas de descarte.

El carbón puede recuperarse durante la excavación en diversos contextos: disperso, o en concentraciones, puede tratarse de rellenos o de eventos de combustión puntuales, o es posible encontrarlo formando parte de paredes de adobe, por mencionar solo algunos ejemplos.

La formación de estos contextos se vincula, por un lado, a procesos posdepositacionales, a los que haremos referencia más adelante, y por otro se originan en prácticas sociales, relacionadas básicamente a acciones como el mantenimiento y limpieza de áreas de combustión. Estas prácticas presentan variaciones en cuanto a hábitos de limpieza de índole cultural, al tipo de ocupación (permanente u ocasional), al tamaño del asentamiento, y también en relación con el funcionamiento de las estructuras de combustión.

Cuando se utilizan ya sean fogones, fuegos, hogares, u hornos, estas se colman de materiales de desecho (cenizas y carbón) que deben ser retirados para lograr un buen funcionamiento de las estructuras de combustión. Es necesario el mantenimiento de la limpieza de las áreas en donde se realiza la combustión para lograr un buen rendimiento del combustible empleado. Con la limpieza periódica de las superficies a utilizar, se logran combustiones más libres de emanación de gases, humos y temperaturas más altas. Por esta razón, es común encontrar sectores con acumulaciones de residuos de combustión (tierra termoalterada, cenizas, carbones, u otros restos quemados) retirados o barridos o del lugar en donde originalmente se llevó a cabo la combustión. Estas acumulaciones secundarias de residuos no están asociadas a estructuras de combustión, aunque en ocasiones pueden ubicarse en sectores aledaños. La diferencia con una estructura de combustión en algunos casos, solo está dada por la ausencia de asociación estratigráfica con superficies termoalteradas. Un indicador de las prácticas de barrido de los residuos de combustión puede ser también la forma de los carbones. Los fragmentos de carbones sometidos a movimientos dentro de los

depósitos suelen estar más fragmentados y pueden adquirir superficies redondeadas según Rodríguez Ariza (1993).

Las tareas de *mantenimiento de las áreas de combustión* generan *áreas de acumulación de desechos de combustión*. Estas acumulaciones secundarias de combustión mantienen una relación de dependencia con las áreas de combustión y sus deposiciones se realizan en frío o a bajas temperaturas (Piqué i Huerta 1999). En el estado actual de nuestro conocimiento es imposible determinar el número de combustiones de las cuales proceden los residuos de estas acumulaciones secundarias (*op. cit.*), en tanto ellas pueden tener modalidades particulares, a saber:

Acumulaciones de Vaciado o Limpieza de Combustiones: Pueden presentarse como estructuras definidas, ya sea como estructuras de cavado (pozos, fosas, etc.) o como dispersiones restringidas en espacios sin límites definidos. En estas acumulaciones de desechos pueden encontrarse también restos de sedimentos termoalterados arrastrados o barridos hasta estos depósitos secundarios. Por lo general los sedimentos termoalterados se presentan como lentes dispersas sin una estratificación coherente dentro del depósito. A diferencia del caso de las estructuras de combustión, donde se presentan como superficies con una estratigrafía diferenciable.

Acumulaciones de arrastre natural de materiales de combustión: Se presentan como dispersiones caóticas sin una estructura restringida aparente, como materiales sueltos sin asociación aparente. Pueden ser discontinuas en el espacio y sus contenidos muy variables. Los carbones entran en un movimiento por transporte, que redispone la geometría de los restos hacia posturas que opongan menor resistencia al movimiento (Rodríguez Ariza 1993).

Resumiendo, hasta aquí hemos tratado el accionar del hombre como factor relevante entre los distintos agentes intervinientes en la conformación de los conjuntos de carbón procedentes de contextos arqueológicos. Nos hemos referido a distintas instancias desde la hasta el descarte, acciones que entendemos abarcan el espectro de pautas culturales que conforman las asociaciones florísticas artificiales que presenta el registro antracológico. Retomaremos luego varios de estos puntos y su grado de significancia cuando analicemos los resultados de nuestro caso, el valle de Ambato.

II.3. PROCESOS DE FORMACIÓN DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO

Antes de poder acceder a la comprensión de las prácticas pasadas vinculadas a la gestión sobre los recursos forestales, es necesario tener en cuenta los factores intervinientes en la formación del registro antracológico, que acontecen más allá de las conductas humanas generando este registro. Estos agentes, cubren un amplio espectro que abarca desde la acción del fuego sobre los distintos taxa durante la combustión, el tipo de contexto de depositación y los procesos que actuaron sobre los mismos. Por otra parte, es necesario señalar que también las técnicas de recuperación de carbón en el campo y los análisis de laboratorio por parte de los arqueólogos, podrían ser responsables de introducir variabilidad en los resultados. Los mencionados factores, de origen tanto depositacional como posdepositacional, inciden en la composición de las muestras analizadas, y deben ser tenidas en consideración a la hora de interpretar los resultados de la investigación.

La definición de tafonomía engloba todos los procesos que afectan a los restos orgánicos después de la muerte (Gifford 1981; Lyman 1994). En Arqueotafonomía se tiende a distinguir entre procesos "naturales" y "culturales", no obstante algunos autores acotan el problema sólo a los procesos naturales, dado que los culturales son los que interesan como objetivo último de la investigación. De todas formas, se trata de un recorte metodológico, no de una diferencia real (Cruz et al 1993-94). En nuestro caso, hemos decidido considerar como procesos tafonómicos, a aquellos que afectan al carbón una vez que pasaron de la biósfera a la litósfera. Considerando por separado a los factores antrópicos vinculados a la formación de los conjuntos, y a la combustión misma, que afecta de modo particular a las maderas con las que trabajamos.

Señalamos a continuación tres tipos de factores juzgados como los más relevantes en la formación del registro antracológico más allá de la acción humana (Rodríguez Ariza 1993; Piqué i Huerta 1999; Edwards y Wittington 2000; Scott et al 2000; Asouti 2003; Wright 2003). Estos son: Factores físico-químicos (combustión y carbonización); Procesos tafonómicos (fragmentación y migración); y Factores arqueológicos (técnicas de recupero y análisis de laboratorio).

II.3.1 Factores físico-químicos

La madera sin carbonizar suele tener muy poca probabilidad de conservarse en la mayor parte de los sedimentos. Excepto en medios acuáticos, donde no pueden actuar los hongos y bacterias que producen la putrefacción, o en ambientes muy áridos en los que se produce la deshidratación rápidamente. En el caso particular del valle de Ambato, no se dan estas condiciones, y la madera que se conserva sólo es la carbonizada, ya sea porque haya sido empleada como combustible, o haya sido afectada por incendios.

En cuanto a la preservación del carbón, la conservación de la madera carbonizada ya no está a merced de hongos y bacterias puesto que no la afectan, pero si el pH del suelo o la excesiva humedad tienen relación con la preservación del carbón en ciertos medios. Si bien en la mayoría de los sitios arqueológicos están presentes estos vestigios, es un hecho que en determinados contextos resulta difícil recuperar este material, en la región pampeana, por ejemplo.

Las muestras de madera que constituyen nuestra base empírica, han sido afectadas por los procesos a los que nos referimos a continuación: la combustión y la carbonización

II.3.1.1 COMBUSTIÓN

Por combustible debe entenderse a sustancias susceptibles de combinarse con el oxígeno desprendiendo suficiente calor como para que, una vez iniciada la combustión en un punto, se propague espontáneamente a toda la masa. Los combustibles se caracterizan por poseer un poder o potencia calorífica cuya unidad es la “caloría”: la cantidad de calor necesario para elevar un grado la temperatura de un gramo de agua (González 1992).

En un combustible vegetal no es sólo valorado por su potencia calorífica, sino también por su *combustibilidad y rendimiento*, que dependen de otras variables. La madera está constituida básicamente por lignina y celulosa, las cuales combustionan con un desprendimiento variable de calor, según la mayor o menor cantidad de impurezas presentes. La razón por la cual las diferentes leñas no desprenden igual cantidad de calorías está dada por la variación en las distintas especies de la proporción de lignina, sales minerales, materias tánicas, resinas, ácidos y alcoholes orgánicos, sustancias grasas y materias nitrogenadas, agua de combinación, cemento péctico y otras. Las potencias caloríficas entonces difieren según la madera de la que se trate. Estas diferencias correlacionan con el peso específico, en tanto esta depende del tenor de las sustancias de composición (Melillo 1937).

<u>Taxón</u>	P.E	P.C.A	P.C.R
<i>Prosopis alba</i> - Algarrobo blanco	0.810	4600	3400
<i>Prosopis nigra</i> - Algarrobo negro	0.720	4500	3000
<i>Acacia visco</i> – Viscote	1.016	4150	S/d
<i>Anadenanthera colubrina</i> – Cebil	1.010	4750	4450
<i>Cedrela lilloi</i> – Cedro	0.430	4450	1750
<i>Geoffroea decorticans</i> – Chañar	0.626	4050	S/d
<i>Ziziphus mistol</i> – Mistol	0.834	4000	S/d
<i>Juglans australis</i> - Nogal criollo	0.655	4550	2750
<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	0.883	4000	S/d
<i>Schinopsis lorentzii</i> - Quebracho colorado	1.185	4550	5000
<i>Prosopis torcuata</i> – Tinitaco	1.330	4550	5650

Fuente: Melillo 1937 Tabla II.1 Poder calórico por taxón. El poder calórico absoluto (P.C.A) refiere a la cantidad de calorías que puede desarrollar un gramo de sustancia. El poder calórico relativo (P.C.R) establece la relación con el peso específico (P.E) de cada madera y se refiere a la cantidad de calorías que puede desarrollar un centímetro cúbico de sustancia.

Según Latzina (1937), las diferencias en la capacidad térmica de las maderas se deben a las sustancias incluidas en la albura y el duramen. De estas sustancias, la más significativa es la lignina, más rica en carbono que la celulosa. Hay factores que favorecen el aumento en el contenido de lignina en la madera, como el calor y la luz, por lo que los árboles que crecen bajo condiciones de mayor insolación, dan mejores valores térmicos que aquellos menos expuestos a la acción de los rayos solares. Por otra parte, también inciden el ritmo de crecimiento – de manera tal que los ejemplares de crecimiento lento, tienen mayor poder calórico-, así como la estructura anatómica, el espesor de la pared celular, y la densidad de la madera.

Estas variaciones son valoradas a la hora de seleccionar combustible para distintas actividades. Valgan como ejemplo las coníferas que contienen mayor proporción de celulosa respecto a la lignina y que, al quemarse las temperaturas altas responden a que producen mucha llama, pero se consumen en un lapso corto; como contrapunto, el “quebracho colorado” *Schinopsis* sp que contiene menos celulosa y abundante lignina, produce altas temperaturas durante períodos de tiempo más largos y genera poca llama. También algunas sustancias pueden incrementar el poder calórico y/o incidir en las cualidades de combustión, un buen ejemplo es el caso del “lapacho amarillo” cuyo alto poder calórico no parece depender solamente de la proporción de lignina- celulosa, sino de la presencia de un alcohol orgánico, conocido como *lapachol*. (González 1993).

El poder calórico de una madera es, entonces, de importancia relativa, dado que son otras cualidades y particularidades de combustión las que permitirán el aprovechamiento eficiente del calor. Como expresa Melillo (op cit 1937) no todas las maderas o leñas pueden emplearse indistintamente para cualquier uso. El combustible con el que es alimentada una estructura de combustión, por lo general tiene relación con el uso que se da a esa estructura, ya sea desde un fogón doméstico, fuegos encendidos para señales de humo, hasta una huayra para la producción metalúrgica.

II.3.1.2 CARBONIZACIÓN

La combustión es un proceso de transformación que a la vez permite la conservación de las evidencias de la utilización de las maderas. La carbonización es una forma particular del proceso químico llamado pirólisis, que consiste en la ruptura de sustancias complejas en otras más simples por medio del calor. El nombre de carbonización se aplica cuando sustancias carbonosas complejas son fraccionadas por calor en carbono elemental y una variedad de compuestos químicos, los cuales pueden también contener carbono en su estructura química (FAO 1985 citado en González 1993). También suele hablarse de “destilación de madera”. En este proceso se calcula que por tonelada de leña puede obtenerse, además de carbón, 157 m³ de gases útiles, 37 kg de ácido acético, 15 lts de alcohol metílico, 33 kg de brea y 157 de alquitrán. El proceso podría indicarse así: *“Madera+Calor + aire dosificado - determinadas sustancias = Carbón”* (González 1993).

Al carbonizarse la madera pierde sustancias aumentando la proporción de carbono. El carbón es entonces madera transformada de modo tal que, tenga mas carbono que la madera “cruda”, poco o nada de agua, alguna materia volátil y la menor cantidad posible de ceniza (Osse 1974, citado en González 1993).

En el proceso de formación del carbón pueden distinguirse varias etapas en relación a las temperaturas del proceso (FAO 1983; FAO 1985 en González 1993):

- entre 20°C y 110°C: la madera absorbe calor y expulsa agua como vapor;
- entre 110°C y 270°C: desaparece el agua y la madera comienza a descomponerse produciendo monóxido y dióxido de carbono, ácido acético y metanol;
- entre 270°C y 290°C: comienza la descomposición exotérmica, continúan desprendiéndose gases y vapores con alquitrán y ácido piroleñoso;

- entre 290°C y 400°C: continúa la ruptura de la estructura química, los vapores arrastran monóxido de carbono, hidróxido, metano, dióxido de carbono, ácido acético, metanol y acetona. También se produce abundante alquitrán, mezcla de diversos hidrocarburos sólidos y líquidos (benzol, parafina, naftaleno, fenol);
- entre 400°C y 500°C: se completa la transformación. El carbón retiene un 30 % de alquitrán atrapado en su estructura.

En todo este proceso, las moléculas de celulosa y lignina de la madera sufren transformaciones muy profundas, liberando hidrógeno y oxígeno que, puestos en libertad, se combinan de nuevo, en parte entre ellos y en parte con restos de carbono, resultando en nuevos compuestos. Hay que destacar que, a pesar de todas estas variaciones resultado de la combustión, la estructura anatómica de la madera permanece sin modificarse, las variaciones son de índole química y no alteran los caracteres cualitativos diagnósticos para la identificación.

Lo hasta aquí expuesto son datos estándar para carbonización comercial. Todas las especies pueden carbonizarse, sin embargo existen variaciones en los rangos de temperatura del proceso que dependen del taxón.

II.3.1.3. REDUCCIÓN A CENIZAS

La última fase del proceso de combustión es la reducción a cenizas. El carbón es resultado de una combustión incompleta, y así como cada especie tiene su tiempo de carbonización, lo mismo sucede con el proceso de reducción a cenizas. También la parte del árbol (troncos o ramas de distintos diámetros) que está siendo quemada, es una variable respecto a este tema. Se plantea aquí el problema de la posible sobre o sub representación de especies en fogones debido a estas diferencias. Existen estudios acerca del comportamiento al fuego de distintas maderas, en los que a partir de combustiones controladas en laboratorio, se evaluó la reacción al fuego de distintos taxones recuperados en contextos arqueológicos (García Valcarcel y Calvo Haro 1993; Austin 2000; Nichols et al 2000).

La mayoría de los trabajos que clasifican la reacción al fuego de determinado material, se centran en aspectos como la medición de temperaturas, y de los tiempos en que se produce el proceso de pirólisis-combustión, constituido por los fenómenos de inflamación, propagación de la llama, extinción de la llama y carbonización. No obstante casi no hay trabajos que traten sobre la pérdida de peso y masa que se produce en cada uno de estos puntos del proceso. En relación a esto, el experimento realizado por García Valcarcel y Calvo

Haro (1993) propuso estudiar este tema a partir del comportamiento de tres especies de madera de características anatómicas y físico-químicas diferentes. Se emplearon “Haya” *Fagus sylvatica*, “Pino” *Pinus silvestris*, y “Chopo” *Populus sp.* Los resultados mostraron variaciones en cuanto a los tiempos de los distintos momentos del proceso, aunque las pérdidas de peso y masa respecto a los valores iniciales fueron similares en las tres especies. El Pino y el Haya tardan el doble de tiempo que el Chopo en inflamarse a pesar de que en ese tiempo todas registraron el 10% de pérdida. Durante los momentos de propagación de la llama, de altura máxima de la llama, y del tiempo completo en combustión con llama, se registraron diferencias también en los tiempos. No obstante, al final del proceso de pirólisis, las pérdidas son similares en las tres taxones quedando un resto sólido del 20% de los valores iniciales.

Si nos concentramos en las variaciones del comportamiento de la madera frente a la exposición a fuentes de calor, el trabajo señala que, el Haya es la especie que más resistencia opone a la combustión, teniendo el proceso más lento, y desarrollando un promedio de temperaturas más elevadas desde que se inicia la inflamación hasta que la combustión con llama finaliza; siendo el Chopo la especie que más fácilmente entra en combustión con un proceso total más rápido y un promedio de temperaturas inferior. Esto nos lleva al ya conocido hecho de que las maderas más densas y pesadas (el Haya) son mejores combustibles pero oponen mayor resistencia a la combustión que las más ligeras (el Chopo, y el Pino).

En cuanto a nuestro punto de interés, el problema de la posible sobre o sub representación de algunas especies en fogones arqueológicos debido a diferentes reacciones durante el proceso de combustión, si bien este experimento muestra que “al final del proceso de pirólisis las pérdidas son similares en los tres taxones, quedando un resto sólido del 20% de los valores iniciales”, nos preocupan algunas cuestiones.

Los autores completan el experimento “al finalizar la combustion con llama”, siendo tomados los valores de residuo en ese punto. Al llegar a este momento del proceso de combustión obtenemos brasas, si el calor se interrumpe en esta instancia tendremos carbón, y si continúa, cenizas. En el experimento no fue discriminado el tipo de residuo, cuyo valor será el 20 % del volumen inicial, y desde la antracología sólo podremos identificar el residuo carbonizado, no así el material convertido en ceniza. Por otra parte, el hecho de que estas mediciones fueron realizadas en condiciones de laboratorio, monitoreando los distintos taxones por separado, hace que perdamos la información acerca de que sucedería si estas especies combustionan juntas. Al existir diferencias en los tiempos en que se cumplen las

distintas etapas del proceso, y al ofrecer mayor resistencia unas maderas que otras, es esperable que una vez extinguida la fuente de calor, tengamos carbón de algunas especies mientras otras, en el mismo lapso de tiempo, se convirtieron ya en cenizas.

Volvemos aquí al punto de la forma en que es servida una estructura de combustión que, como ya hemos dicho, por lo general tiene relación con el uso al que será destinada. Las especies con las que se la alimenta, las combinaciones distintos taxones, el orden en que estos entran al fuego, y los tiempos que duren encendidas, jugarán un importante rol en la conformación de las muestras de carbón que llegan hasta nosotros. Aun quedan por realizar más trabajos experimentales que nos permitan evaluar con mayor precisión el efecto de la combustión sobre diferentes especies, en relación a problemáticas arqueológicas concretas.

II.3.2 Procesos Tafonómicos

Los procesos tafonómicos se definen como todos los procesos que sufren las entidades al pasar de la Biósfera a la Litósfera. Estos procesos se suceden en dos momentos: 1) mientras las entidades producidas estuvieron al descubierto hasta su enterramiento y; 2) desde el enterramiento definitivo hasta su hallazgo (Shipman 1981).

Si bien es sabido que tanto procesos depositacionales como posdepositacionales afectan al registro arqueológico en general, cabe destacar que el carbón es un tipo de material particularmente sensible a sus efectos. Debido a su consistencia y propiedades físicas, es una clase de vestigio propenso a ser afectado por diversos agentes, presentando mayor tendencia, en relación a otros materiales arqueológicos, a sufrir los efectos de dos problemas en particular: la *fragmentación* y la *migración*.

Los restos de la combustión, ya sea se encuentren en contextos primarios -restos de un fogón por ejemplo-, o bien se trate de acumulaciones secundarias resultado de la limpieza de estructuras de combustión, son afectados por diversos agentes (Scott et al. 2000; Nichols et al. 2000; Edwards y Wittington 2000; Asouti 2003). En este punto establecemos una diferencia ligada a distintas etapas: la fragmentación de la madera carbonizada durante el proceso de combustión, y la producida por el manejo del fogón (atisado del fuego, apagado, limpieza, traslado de los restos a un sector de descarte). En estas instancias, se produce fragmentación del material, pero aquí nos referiremos a los agentes que actúan en momentos posteriores al abandono de las estructuras de deposición. Como mencionamos más arriba, mientras el

carbón en contexto de abandono, se encuentra al descubierto hasta su enterramiento, y desde el enterramiento hasta su hallazgo. Estos agentes son:

a- El viento: dado el escaso peso de los fragmentos de carbón vegetal, de acuerdo a su grado de fragmentación previa, son muy sensibles a la acción de este agente, que puede actuar una vez finalizada la combustión o durante la misma, transportando el material fuera de su contexto original. Debido a esta acción es frecuente recuperar en el sedimento carbones no asociados a estructuras de combustión.

b- El agua: al igual que el viento, este agente se vincula a la migración de los carbones. La acción mas frecuente es la lluvia que produce un efecto de lavado y arrastre del material. Los estudios referidos a este tema que señalan que existe una correlación entre taxón y transporte, debido al hecho de que algunos taxones tienen mayor tendencia que otros a flotar. Este hecho se relaciona con la estructura anatómica (Scott et al. 2000) debido, por ejemplo, a la mayor cantidad de aire presente en las maderas más porosas.

En relación a estos dos agentes, cabe destacar que también el tipo de estructura de combustión va a incidir en la capacidad de acción de los agentes migratorios. Si el carbón está en un contexto primario, habrá sensibles diferencias según se trate de un horno, un fogón en cuveta, un fuego a cielo abierto, etc.

c- Temperatura: este agente tiene relación básicamente con el problema de la fragmentación. En contextos que han permanecido expuestos, los cambios de temperatura, y particularmente la amplitud térmica diaria que se registra en algunas regiones, afecta al material provocando la fragmentación espontánea del mismo. También aquí la estructura anatómica de los distintos taxones podría jugar un papel al causar fragmentación diferencial.

d- Agentes bióticos: Al igual que sucede con el resto de los materiales arqueológicos, la acción de animales e insectos, así como las raíces, pueden provocar tanto migraciones como fracturas.

Los problemas que pueden ocasionar la migración y la fragmentación son de diferente índole. La migración puede presentar el inconveniente de generar asociaciones artificiales, inconveniente que puede salvarse con buenos registros y técnicas de recupero en el campo (Chabal 1982).

La fragmentación, por su parte causa problemas puntualmente en el momento de cuantificar resultados. Con las herramientas metodológicas disponibles hasta el momento, resulta difícil lograr estimar la abundancia relativa inicial de maderas seleccionadas y

quemadas. Las muestras a analizar se nos presentan como una suma de fragmentos de carbón a partir de los cuales se intenta evaluar frecuencias de consumo de determinadas especies. En relación a estas dificultades, se han realizado trabajos experimentales a fin de poder monitorear los problemas introducidos por la fragmentación y evaluar la integridad de los contextos a analizar (Chabal 1990; Chabal et al 1999; Asouti 2003). Hay dos métodos que se han empleado para controlar este factor: uno se relaciona con la cantidad y el tamaño de fragmentos considerados “indeterminables” que presenta una muestra; y la otra forma, es comparando número de fragmentos con otra unidad de medida (peso o volumen).

La primera, considera que existe una relación estrecha entre el estado de preservación del contexto con el tamaño de los fragmentos. Se juzga como indeterminables a los fragmentos menores a 2 mm. Se aplica entonces, a cada contexto la fórmula: $Nro\ de\ Indet < 2\ mm / Nro\ de\ Id > 2\ mm$, luego los valores menores a 0.5 son considerados índices bajos de fragmentación y buena preservación; los valores entre 0.6 y 0.9 como moderada a alta fragmentación; y valores mayores a 1 son tomados como índices de alta perturbación del contexto. En relación a esto, consideramos que la definición de “indeterminable” puede variar dependiendo del tipo de equipamiento con el que se cuente y las técnicas aplicadas a la identificación (Rolando y Thinon 1988).

La segunda opción implica tener en cuenta otra unidad de medida además del número de fragmentos. Esta puede ser el peso o el volumen, y para obtener un índice de fragmentación se aplica a cada conjunto la fórmula: $Nro\ de\ fragmentos / vol\ en\ cc.\ (o\ peso\ en\ gr)$.

En cuanto a la relación entre taxón y fragmentación, las investigaciones acerca de los efectos de esta última sobre las distintas especies que componen las muestras, han demostrado que la fragmentación ocurre de manera aleatoria entre los taxones de distintos contextos excavados (Chabal 1990). En nuestro caso, al evaluar este problema, también nuestros resultados mostraron un carácter aleatorio. Es debido a este carácter azaroso e impredecible de la fragmentación, que resulta entonces de gran utilidad trabajar además de con número de fragmentos, con una unidad de volumen, ya que es esperable que el taxón más utilizado sea el que tiene mayores posibilidades de generar un mayor volumen de residuos (Piqué i Huerta 1999).

II.3.3 Factores Arqueológicos

Para concluir con los sucesos que atraviesa la madera y la leña desde que es seleccionada, se convierte en carbón y llega a nuestro laboratorio, después de tal vez varios cientos o miles de años, no podemos obviar el último agente: *los arqueólogos*.

La excavación, las técnicas de recuperación, el transporte y el muestreo, son factores que pueden introducir variabilidad en las muestras, al igual que los agentes mencionados anteriormente.

La recuperación de carbón arqueológico se realiza básicamente a partir de tres procedimientos: excavación, tamizado y flotación. Las estrategias de recuperación empleadas tienen que ver con el tipo de sitio y los objetivos del proyecto, hasta el marco teórico del investigador. Cada una presenta sus ventajas y desventajas (Chabal 1982):

1. Recolección del material durante la excavación. Este procedimiento tiene relación con el tipo de contexto y la visibilidad. Existen contextos con abundante carbón y alta visibilidad arqueológica, en los cuales es posible recuperar suficiente cantidad de material durante la excavación, p.e. algunos tipos de estructuras de combustión (March 1992) o en los casos de techos quemados. El problema que se presenta aquí es la tendencia a recolectar solo fragmentos grandes y desechar aquellos de menor tamaño, a veces por una cuestión de baja visibilidad de estos últimos.
2. Tamizado. El zarandeo o tamizado con mallas de distinto tamaño de trama permite recuperar muestras de carbón también de diversas medidas. De esta manera suele recuperarse material procedente por ejemplo de rellenos, o de estructuras de combustión donde predominan las cenizas, donde tal vez, espículas dispersas no hubieran sido detectados a simple vista durante la excavación.
3. Flotación. Esta técnica es empleada recurrentemente en los proyectos arqueológicos con el fin de recuperar macrorrestos vegetales brindando muy buenos resultados al respecto (Pearsall 1989; López 2000). El problema que presenta respecto al carbón es que induce a la fragmentación, ya sea al entrar el material seco en contacto con el agua, y/o debido al mismo movimiento del agua que implica el proceso de flotación. Si bien la zaranda también puede producir fragmentación en las muestras, la técnica de flotación genera un efecto sensiblemente mayor (Jofré 2004).

Respecto al *transporte* del campo al laboratorio, de no existir un buen embalaje, también es muy posible que las muestras sean afectadas por la fragmentación.

Finalmente, una vez en el laboratorio, nos encontramos con muestras constituidas por gran cantidad de fragmentos, debido a los ya enumerados factores, y en muchas oportunidades nos vemos obligados a muestrear empleando distintos tipos de estrategias. Si bien como ya mencionamos, la fragmentación no se correlaciona positivamente con el taxón, el hecho de seleccionar para la identificación fragmentos de determinado tamaño no debería introducir sesgo; no obstante, sí podemos tener cierta tendencia a seleccionar “determinado tipo” de fragmentos. Al practicarse los cortes de forma manual para realizar las observaciones microscópicas, es lógico notar diferencias al tacto, algunos fragmentos son mas “fáciles de cortar”, o se presentan en mejores condiciones. Esto tal vez resulte una sutileza, pero sucede, una vez que han pasado cientos de fragmentos por las manos y el ojo de quien está realizando el análisis, se perciben diferencias, y es lógico que uno tienda a elegir los fragmentos mas “fáciles”. Aquí sí se plantea un problema ya que, estas diferencias sí se asocian al taxón, p.e. los *Prosopis* son muy duros de cortar. Recalcamos que *no es lo mismo la fragmentación que los cortes*, los cortes deben seguir planos para lograr su observación y presentan mayor o menor dificultad dependiendo de la estructura anatómica. Es necesario prestar atención a esto ya que, sin darnos cuenta, podríamos estar conformando conjuntos o asociaciones taxonómicas artificiales durante el proceso de identificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para responder a las preguntas planteadas en relación con los objetivos de esta investigación, la base empírica con la que contamos es el carbón vegetal. La base técnica de nuestro trabajo fueron los *análisis antracológicos*, sistema mediante el cual es posible identificar los taxa a los que pertenece el carbón vegetal recuperado en contextos arqueológicos. Para realizar el análisis de este material hemos recurrido a herramientas de otras ciencias como la Botánica, y disciplinas como la Anatomía Vegetal y la Xilología. A continuación detallaremos la metodología y las técnicas aplicadas en nuestro trabajo, comenzando por desarrollar algunos conceptos, si bien propios de la Anatomía Vegetal, que nos han resultado de suma utilidad, finalizando con el planteo de algunos inconvenientes surgidos a medida que avanzábamos en las tareas de identificación de las muestras.

III.1 Xilología y Anatomía del leño

La xilología es el estudio de la estructura de la madera. Se trata de una disciplina del dominio de la botánica, puntualmente, de la anatomía vegetal. La madera es definida por esta disciplina como un material organizado, un conjunto de células que forman parte del cuerpo de un árbol. La madera o xilema es un tejido complejo, constituido por distintos tipos de células, que cumple funciones de conducción de agua y minerales, y suministra soporte mecánico a la planta. Las células vegetales se caracterizan por poseer pared celular; ésta determina la forma y textura del tejido, dando lugar a diferentes usos de los vegetales. Particularmente en el caso de las leñosas, les otorga características físico-mecánicas y de combustión diferenciales según la especie. La pared celular en estas especies está constituida en distintos porcentajes por: celulosa, hemicelulosa, sustancias pécticas, lignina, H₂O, proteínas y sustancias ergásticas. (Essau 1953; Barefoot y Hankins 1982; Fahn 1985; Martínez López y Sánchez Martínez 1985; Cutler 1987).

La madera de cada especie, está caracterizada por ciertas particularidades de la naturaleza y disposiciones de las células que la constituyen. La forma en que las células se disponen en el tejido, su morfología, y sus contenidos, varían según las especies, siendo la

observación de estas variables la base de los análisis antracológicos (Vernet 1973; Chabal 1982; Smart y Hoffman 1988) ya que la madera conserva su arquitectura interna aún carbonizada.

Según lo expresa Guiner (1956) cada especie tiene un “plan leñoso” diferente, y el estudio de este plan permite reconocer cuál es la especie que ha producido la madera que se examina. El mencionado plan de crecimiento o plan leñoso, se origina en el cambium -tejido meristemático lateral- zona de crecimiento de la planta, responsable del crecimiento de los troncos y ramas de árboles y arbustos. Las células se originan en el cambium y es allí donde se produce la diferenciación de los distintos tipos que constituirán el xilema o tejido leñoso.

Los distintos tipos de células que componen el xilema se organizan en dos sistemas, axial y radial. Las células del sistema axial pueden ser vasos, traqueidas, fibrotraqueidas y fibras; estos elementos están muertos en la madera y cumplen básicamente funciones de conducción y de sostén. Otro tipo de células, son las parenquimáticas. Las funciones de éstas son el almacenamiento de nutrientes, la conducción lateral (radios), y colaboran en mantener funcionales en la conducción al resto de las células del xilema. La mayoría de las plantas leñosas tienen células parenquimáticas, en el sistema axial además de en el radial.

La estructura anatómica del tejido leñoso está ligada, además de a diferencias taxonómicas, a su adaptación al medio -anatomía ecológica- (Carlquist 1988); y a la filogenia.

III.2 Caracteres diagnósticos

Para identificar y estudiar una madera se observan determinados caracteres diagnósticos a distintos aumentos. La lista de estos caracteres fue confeccionada por la International Association of Wood Anatomists -IAWA- (Iawa Commite 1964, 1989). El listado, que transcribiremos en el apéndice de este capítulo, es el correspondiente a maderas de angiospermas, hay otra lista de caracteres propuesta por el mismo comité para el estudio de maderas de gimnospermas. La principal diferencia anatómica entre las maderas de angiospermas y gimnospermas es que estas últimas no presentan vasos¹. Dado que en nuestra zona de trabajo sólo hay angiospermas, hemos empleado algunos de los caracteres mencionados por esa lista para el análisis de nuestras muestras.

Un punto a destacar es que, si bien esta lista ha sido planteada para el estudio de maderas sin carbonizar, la gran mayoría de los caracteres son observables en material

¹ Exceptuando algunas familias considerada primitivas, por ejemplo las Winteraceae, que no poseen elementos de vaso y son angiospermas; y algunas gimnospermas como las Gnetópsidas que si poseen vasos.

carbonizado. La combustión no afecta la estructura anatómica, pero sí los contenidos de las células; no obstante, algunos de ellos son observables aun después de la acción del fuego, por ejemplo los cristales. Otra variación puede producirse en las dimensiones de los elementos celulares y, por supuesto, hay alteraciones en los caracteres organolépticos -textura, color y olor. A pesar de estas variaciones, la disposición y morfología, permanecen inalteradas luego de la combustión, por lo cual son básicamente estos caracteres los que se consideran diagnósticos al trabajar con carbón arqueológico.

III.3 Técnicas de identificación de maderas

La observación de caracteres que permiten diagnosticar la especie, es posible a escala microscópica, realizando cortes en los tres planos (transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial) que presenta la madera. A partir de estos cortes se puede estudiar por completo la estructura de la madera en sus sistemas axial y radial. (Figura III. 1)

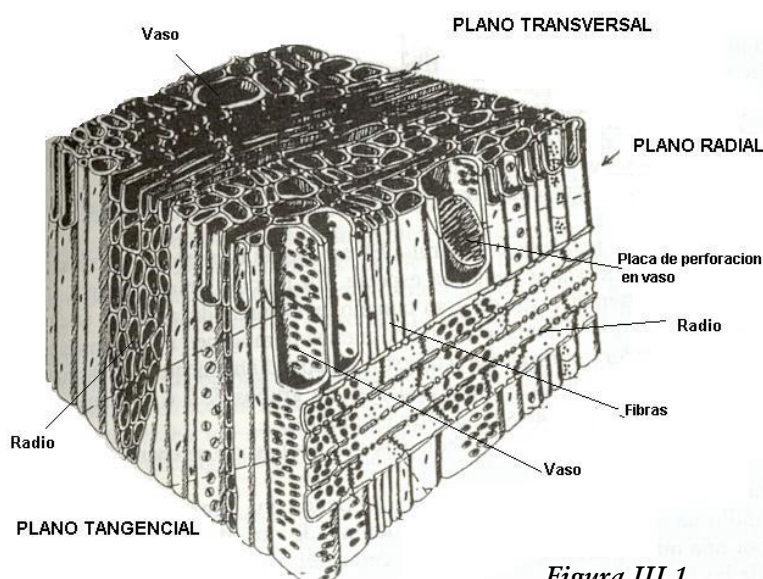


Figura III.1

Para realizar la identificación de maderas pueden emplearse atlas anatómicos. Existen varios para distintas regiones del mundo, y los clásicos para maderas argentinas son los de L. Tortorelli (1956) y L. Cristiani (1964). Los atlas cuentan además con claves dicotómicas que permiten identificar maderas macroscópicamente o con una lupa de mano, basándose en la observación de algunos rasgos anatómicos y particularidades como color y aroma. Los trabajos

con los que contamos para maderas nativas, presentan una descripción detallada de la anatomía del leño y cuentan con fotomicrografías de los tres planos anatómicos. Aunque respecto a nuestro interés, presentan la desventaja de haber sido confeccionados en función del uso industrial de las especies -básicamente las industrias maderera y papelera-, por lo que sólo podemos encontrar en estas publicaciones especies con importancia comercial en la actualidad.

Otra innovadora forma de determinar las maderas son los sistemas de identificación a partir de una base de datos cargada en computadora. Para maderas argentinas contamos con el SIM coordinado por S. Monteoliva del Área de Dendrología de la UNLP. Este sistema, al igual que los atlas, también tiene descripciones de la anatomía del leño de especies comerciales, pero cuenta con las ventajas de permitir cargar nuevos datos sobre otros taxones que no se encontraran en el listado original y, fundamentalmente, de agilizar las identificaciones.

III.4 Colección de referencia

Al trabajar con material arqueológico frecuentemente aparecen taxones sin valor comercial en la actualidad, principalmente especies arbustivas. Debido a esta situación, antes de comenzar a analizar el material arqueológico es fundamental armar una colección de referencia de las especies leñosas de la zona de investigación con la que comparar luego el material arqueológico.

En nuestro caso, una importante parte del trabajo fue destinada a confeccionar la muestra de referencia de especies leñosas del valle de Ambato y estudiar su estructura anatómica a fin de poder reconocer luego en material arqueológico, los caracteres diagnósticos de los diferentes taxones. (*VER ANEXO AL FINAL DE ESTA TESIS*)

Recolectamos en el campo una muestra compuesta por fragmentos de leño de cada especie, acompañados de material para el herbario que confeccionamos con ramas con flor, fruto y hoja, a fin de completar su determinación botánica. El material coleccionado fue identificado en el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV) de la Universidad Nacional de Córdoba. La recolección fue realizada en el fondo de valle de Ambato, los piedemonte oriental y occidental, y también sumamos algunos taxones de la zona de acceso a la Yunga, al noreste del valle.

III.4.1 CORTES HISTOLÓGICOS

Las muestras de madera actual se procesaron para su estudio siguiendo las técnicas indicadas para tal fin (Martínez López y Sánchez Martínez 1985; D'Ambrogio de Argüeso 1986). Parte de estas actividades las realizamos en el laboratorio de la Cátedra de Morfología Vegetal de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Los pasos fueron los siguientes:

- Las maderas se cortaron en cubos de aproximadamente 1 cm; puliendo sus lados con lijas de grano decreciente (grueso, medio y fino).
- Los cubos así preparados fueron hervidos durante varias horas en una solución de agua y unas gotas de detergente, a fin de ablandarlas para obtener luego cortes delgados.
- Se realizaron los cortes histológicos de los tres planos anatómicos con un xilótomo que permite obtener cortes de un espesor en micras.
- Los cortes fueron coloreados con colorantes especiales -Safranina y Fast green- que permiten una mejor observación de las células del leño. Luego se montaron con Bálsamo del Canadá en porta-objetos. En los mismos se colocaron los tres tipos de corte de cada especie quedando listos los preparados para su observación en microscopio óptico y tomar fotomicrografías. (ejemplos Fotos III.1 – III.2 – III.3).

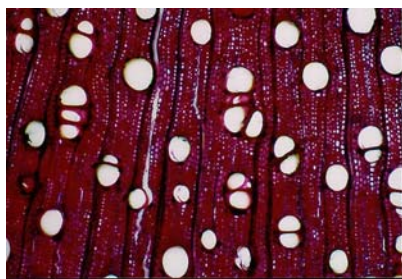


Foto III.1 - *Anadenanthera* sp
“Cebil” - Tr 100 X

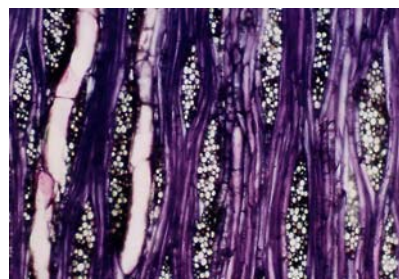


Foto III.2 - *Fagara coco*
“Coco” - Tg 100 X

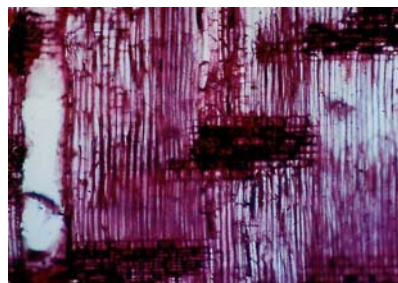


Foto III.3 – *Cedrela balansae*
“Cedro criollo” – Rd 100 X

III.4.2 MUESTRA CARBONIZADA

Si bien para la observación de caracteres diagnósticos, pueden realizarse cortes histológicos a las maderas sin carbonizar, es conveniente también contar con una colección carbonizada de modo que podamos comparar directamente carbón actual con carbón arqueológico. Por lo tanto, confeccionamos con las mismas especies, una muestra de referencia de madera carbonizada. Las fotos que presentamos en esta tesis de la colección de referencia corresponden a muestras carbonizadas.

Las muestras tomadas en el campo se carbonizaron en un horno diseñado por nosotros para tal fin (fotos III.4/ III.8). Este proceso puede hacerse también con una mufla. Los fragmentos de leña se envolvieron en papel metalizado para evitar que el oxígeno durante la carbonización convierta el material en cenizas.



Foto III.4



Foto III. 5



Foto III.6



Foto III. 7



Foto III.8

III.4.3 INFORMACIÓN ETNOBOTÁNICA

Para formar una colección de referencia útil a nuestros objetivos, además de tomar muestras de maderas para luego estudiar la anatomía de los ejemplares, complementamos nuestro trabajo relevando información etnobotánica acerca de las especies coleccionadas. A fin de conocer las propiedades de estas especies, así como la valoración de estas por parte de la población del valle que utiliza hoy los recursos madereros de la zona, durante la recolección nos resultó de gran utilidad contar con la ayuda de informantes que nos indicaron los nombres vulgares de las especies, cuáles son las mas empleadas y sus particularidades. Dejamos en claro que no aspiramos a completar un trabajo etnobotánico, ya que no es parte de los objetivos que nos planteamos. Simplemente, pretendimos contar con un corpus de información que acompañara la muestra de referencia.

La Etnobotánica aporta información cualitativa sobre las especies de la región, que resulta de interés en el momento de interpretar los resultados de los análisis antracológicos. Nos enseñaron a conocer algunas particularidades de las especies locales, Doña Justina Seco, habitante de la localidad de Los Castillos, Dto. Ambato, Pcia. de Catamarca, una mujer de 70 años, quien se ha ocupado siempre de la tarea de alimentación del fogón doméstico con leñas de la región, conociendo ampliamente sus propiedades; y su marido, Don Agustín Seco, de 77 años de edad, carpintero, quien nos acompañó en la recolección de la muestra de referencia y aportó datos sobre las características y zonas de acceso a las maderas de nuestro interés.

La colección de referencia fue realizada en dos etapas. En una primera salida al campo coleccionamos las especies que nos mencionaron como las más utilizadas, sobre todo las arbóreas. Y luego, debido que al comenzar la identificación de las muestras de carbón arqueológico aparecían varios ejemplares indeterminados, cuya estructura anatómica no se correspondía con aquella de los taxones de nuestra colección de referencia, en una segunda etapa, ampliamos la muestra a 32 taxones.

III.5 Fichas de Registro

Para el trabajo de laboratorio, empleamos un sistema de fichas de registro (*ver ejemplo de las fichas en el apéndice de este capítulo*) que nos permitió indicar, la composición taxonómica de las muestras analizadas, así como algunos datos sobre distintas variables que pudieran afectar al material.

Las muestras se analizaron siguiendo la sectorización empleada en el campo considerando además la *procedencia* del material (rellenos, pisos de ocupación, estructuras, etc.). (Ver Ficha 1)

Para cuantificar los resultados de la identificación, registramos tanto *número de fragmentos* por muestra, como el *volumen en centímetros cúbicos* de cada grupo de taxones analizado. El trabajar con estas dos unidades de medida, nos permitió evaluar y contrarrestar el sesgo que puede introducir la fragmentación diferencial de distintos taxones, ya sea ésta resultado de particularidades de combustión o producto de las técnicas de recupero en el campo y, por otra parte, evaluar el nivel de fragmentación en distintas unidades de excavación que podría deberse a procesos de formación. Otra opción es emplear como unidad de medida el *peso*, en lugar del volumen, aunque preferimos este último ya que, el peso en las maderas varía según el taxón aun estando carbonizadas.

A fin de reducir la incidencia de ejemplares que no pudieron ser identificados en una primera observación, operativamente separamos *indeterminados* de *indeterminables*. Consideramos entre los primeros, a aquellos fragmentos de carbón cuya estructura anatómica es claramente observable, pero no es asignable a ninguno de los taxones conocidos con los que contamos en la colección de referencia. La estructura de estos ejemplares se describió en una ficha (ver Ficha 2) y se le asignó provisoriamente un número "taxón 1" por ejemplo, de forma que al ampliar la colección de referencia o empleando descripciones bibliográficas fuera posible identificarlas. Por otra parte consideramos indeterminables a aquellos fragmentos que debido a su tamaño y/o consistencia, no fue posible practicarles los cortes necesarios para su observación; así como a los ejemplares que - a veces por efecto de la combustión - se presentaron vidriados, demasiado agrietados o deformadas sus células, siendo muy dificultoso observar su anatomía.

En cuanto al campo de la ficha que considera *Morfología*, resulta de interés conocer si la composición de la muestra presenta: troncos, ramas pequeñas, corteza, ya que estos datos pudieron aportar información acerca de, por ejemplo: las estrategias de aprovisionamiento de

leña, del funcionamiento de las estructuras de combustión, de las temperaturas relativas, etc. Al mismo tiempo este dato fue de suma utilidad a la hora de seleccionar material para fechados, como veremos en otro capítulo.

Tener en cuenta el *Estado de conservación* puede ayudar a observar procesos posdepositacionales (concreciones, raíces) y efectos de la combustión que pudieron afectar a la muestra (grietas, vitrificado). Por su parte, las galerías de insectos suelen tomarse como indicadores de que fue madera cortada con bastante anticipación al proceso de combustión (depende de la etología del tipo de insecto xilófago), lo cual hablaría de estrategias de almacenaje; aunque hay insectos xilófagos que afectan a los árboles todavía en pie, por lo que podría pensarse que se están aprovechando partes de árboles "débiles" para ser empleados como leña.

Con relación al tamaño de la muestra (N), se puede optar por sub muestrear, o analizar el total de la muestra recolectada en el campo. Como estrategia de muestreo puede emplearse la *Curva de Riqueza Específica*, que se va confeccionando a medida que se analiza el material. Cada taxón se marca en una grilla cuando aparece identificado por primera vez. Las anotaciones van dando forma a una curva que cuando se estabiliza indica que la muestra analizada ya es suficientemente representativa. En el caso que tomamos para el ejemplo de la ficha (nivel 3 - Sondeo 2 - Montículo del sitio Piedras Blancas), se terminaron de identificar todos los fragmentos recuperados en el campo sin que la curva se estabilizara (sobre 48 fragmentos observados, el fragmento nro 45 correspondió a *Aspidosperma quebracho blanco*, que aun no había aparecido en la muestra). La cantidad de material a analizar que lleva a estabilizar la muestra depende fundamentalmente de dos variables: una ecológica, la riqueza florística del área de estudio; y una cultural, la selección de combustibles en función de la actividad para la que será encendido el fuego, y las estrategias de aprovisionamiento y gestión sobre los recursos forestales.

III.6 Identificación microscópica

Los cortes histológicos realizados sobre madera fueron observados con microscopio óptico de luz transmitida, que permite hacer observaciones hasta 400 aumentos (1000 X con inmersión). Con este equipo la luz atraviesa el corte delgado de la muestra desde abajo. Para observar carbón, en cambio, este microscopio no puede emplearse debido al tipo de iluminación, ya que no se hacen cortes delgados en madera carbonizada. Las superficies a

observar de los tres planos anatómicos se obtienen realizando una fractura a mano. Para poder examinar las muestras se necesita la *luz incidente*, ya sea de una lupa binocular o de un microscopio óptico de luz reflejada. El equipo con *luz reflejada* permite emplear los mismos aumentos que el de luz transmitida, mientras que con la lupa se accede hasta 90 X de aumento. Si bien para trabajar con cortes transversales los aumentos de la lupa serían suficientes, la resolución no es la misma. El microscopio tiene mejor resolución que la lupa, por lo que a mismo aumento, las observaciones mejoran sensiblemente al emplearse microscopio.

Para nuestra investigación adaptamos al microscopio de luz transmitida del que disponíamos, un sistema de luz incidente que nos permitió ver los cortes del carbón con buena resolución. Las fotografías de la colección de referencia de maderas carbonizadas fueron tomadas con un microscopio electrónico de barrido MEB, en el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) Centro Regional Córdoba. Este equipo permite trabajar a altos aumentos (hasta 150.000) y con muy buena resolución de imágenes.

III.7. Nivel de identificación

Una de las cuestiones que surgen al hacer identificaciones de carbón vegetal arqueológico, es el nivel de identificación taxonómica que se alcanza. La mayoría de las veces es posible clasificar los distintos especímenes en géneros y familias; ya que resulta difícil llegar al nivel específico contando con una porción carbonizada de la anatomía del ejemplar original.

En ocasiones, para diferenciar especies de un mismo género, es necesario recurrir a la observación de caracteres ultraestructurales. El género *Prosopis* es un buen ejemplo para este punto, ya que la diferencia entre dos especies puede estar dada por la presencia de determinado tipo de verrugas dentro de las puntuaciones vasculares (Castro 1994). El problema es que alcanzar ese nivel de detalle requiere del empleo de microscopía electrónica para observar a altos aumentos, y destinar una importante cantidad de tiempo y recursos a esta tarea. Nos enfrentamos entonces a la realidad de que, esta inversión destinada a obtener un nivel de identificación específica, resta tiempo y recursos a la tarea de identificar mayor cantidad de material. En este punto suele ser necesario optar entre priorizar la cantidad de material a determinar, o el nivel de identificación, evaluando en la toma de decisión los objetivos o preguntas de la investigación.

Surge aquí otro punto, y es ¿qué pasa cuando dos especies del mismo género tienen una carga cultural o simbólica diferente para la población que las emplea? Desde la Anatomía

Vegetal, estos taxones podrían ser muy semejantes, pero desde la Antropología, la presencia de una u otra tendría implicancias diferentes a la hora de interpretar nuestros resultados.

Un ejemplo de esta situación se presentó en el trabajo de Jofré (2004), al analizar materiales de la Puna Meridional, donde aparece recurrentemente el género *Parastrephia*. En esa zona hay más de una especie de este género, y el problema se presentó a la autora al hacer el relevamiento etnobotánico que acompañó su trabajo. Observó que la “Tola” *Parastrephia lepidophylla* es una especie empleada frecuentemente como combustible doméstico, y que, por otra parte, se utiliza la “chacha” o “chachacoa” *Parastrephia quadrangularis*, para la realización de ceremonias rituales donde a esta especie se le atribuyen propiedades místico-religiosas capaces de mediar con su ahumado entre los humanos y las divinidades. Por supuesto, no pretendemos decir que determinada carga simbólica relevada entre los pobladores actuales, haya sido la misma en el pasado, pero nos alerta sobre este tipo de problemas. En este caso la autora optó por tomar en cuenta el tipo de contexto del que fueron extraídos los carbones y en función de eso seleccionar algunos fragmentos del género *Parastrephia* para luego verificar la especie.

Esto nos señala la importancia de contar con un buen “corpus” de información etnobotánica que complemente los estudios anatómicos, así como de un buen registro de contexto.

Otro dato que hace su aporte al discriminar a nivel especie es la distribución geográfica. En un trabajo realizado con muestras de contextos históricos de la ciudad de Buenos Aires (Weissel y Marconetto 2002), pudimos discriminar especie en los géneros *Nectandra* y *Terminalia*. En el caso de *Nectandra*, existen en la Argentina cuatro especies de este género de las cuales solo *N. falcifolia* “laurel del río, laurel de la isla, o laurel blanco” crece en las márgenes del río Paraná, constituyendo selvas en galería; las otras especies corresponden a la selva misionera y a la selva tucumana. Al conocer la forma de abastecimiento de madera de la ciudad de Buenos Aires a principios del siglo XIX a través de jangadas por el río Paraná, decidimos que lo más probable es que se tratara de *N. falcifolia*. Con el mismo criterio determinamos *Terminalia australis* “palo amarillo” ya que es la única especie de este género que habita las selvas marginales de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Misiones, es común en la isla Martín García y en el Delta del Paraná donde comparte hábitat con *Nectandra*.

Finalizando con la cuestión del nivel de identificación, vemos que si bien al analizar carbón arqueológico se dificulta la determinación específica, podemos disponer de otras

herramientas que complementen nuestro trabajo y hagan su aporte a la hora de interpretar los resultados.

III.8 Representatividad de la muestra

Otro de los temas que nos ocupan en este apartado, es la cantidad de material a analizar, y cuando una muestra puede ser considerada representativa. La representatividad está dada en función de un universo, que puede ser ideal (el contexto sistémico) o concreto (el contexto arqueológico), y luego la aplicación de criterios estadísticos.

En cuanto al contexto sistémico, con las herramientas metodológicas disponibles hoy, llegar a conocer a partir de restos arqueológicos carbonizados, la masa forestal empleada inicialmente en determinada actividad, resulta prácticamente imposible. Por este motivo nos manejamos con un universo concreto que es el registro antracológico. La composición de este universo está determinada por factores vinculados a diversas cuestiones (culturales, de conservación, o relacionadas con las técnicas de recupero en el campo) que han sido tratadas en apartados anteriores.

En general el universo de una muestra arqueológica de carbón puede significar cientos o miles de fragmentos de carbón, dependiendo del tipo de contexto por supuesto. Retomando el problema planteado anteriormente, el nivel de identificación, si pretendemos lograr un nivel de identificación muy detallado, tendríamos que limitarnos a trabajar con una submuestra demasiado reducida que no permitirá hacer interpretaciones sólidas. Para los objetivos de la antracología, ya sea desde la línea de trabajo paleoambiental o desde una perspectiva paleoeconómica, lo relevante es que la muestra sea representativa, de modo que permita responder las preguntas planteadas a partir de una base empírica consistente. Si bien las técnicas que empleamos para nuestros análisis corresponden a la Botánica, los problemas a resolver son diferentes, por lo que no debemos perder perspectiva de que nuestro interés está centrado en el accionar humano. En relación con este punto, la inflexión en la disciplina que se le debe a Vernet (1973) al agilizar las técnicas de identificación con el microscopio de luz reflejada, revolucionó la antracología ya que lo que permitió fue aumentar la muestra a analizar aumentando el sustento empírico de nuestro trabajo.

Apéndice del capítulo:

- 1) Lista de caracteres diagnósticos para el estudio anatómico de maderas
- 2) Ejemplos fichas de registro de carbón
- 3) Ejemplos de caracteres observables a partir de los tres planos de corte.

1) Lista de caracteres diagnósticos

[La siguiente lista es la traducción de la propuesta por la IAWA, confeccionada por la Cátedra de Anatomía Vegetal, FCEyN – UBA. Dras Elena Ancibor y María Agueda Castro]

Caracteres a observar en Corte Transversal:

Anillos:

1. Anillos de crecimiento marcados
2. Anillos de crecimiento indiferenciados o ausentes

Tipo de porosidad:

3. Porosidad circular
4. Porosidad semicircular o subcircular
5. Porosidad difusa

Arreglo de vasos:

6. Vasos solitarios
7. Vasos en racimo (agrupados)
8. Vasos en serie tangencial
9. Vasos en series radiales cortas (< de 4 elementos)
10. Vasos en series radiales largas (> de 4 elementos)
11. Vasos en patrón diagonal
12. Vasos en patrón dendrítico
13. Vasos en patrón ulmoide

Forma de vasos:

14. Vasos de contorno circular

15. Vasos de contorno anguloso

Disposición del parénquima axial:

16. Parénquima axial ausente o extremadamente raro

17. Parénquima axial apotraqueal difuso

18. Parénquima axial apotraqueal en bandas

19. Parénquima axial paratraqueal escaso

20. Parénquima axial paratraqueal en bandas confluentes

21. Parénquima axial paratraqueal en bandas no confluentes

22. *Parénquima axial en bandas anchas (< 3 células de ancho)*

23. Parénquima axial en bandas angostas (> 3 células de ancho)

24. *Parénquima axial marginal (terminal, inicial o ambos)*

25. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico completo

26. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico incompleto (adaxial o abaxial).

27. Parénquima axial paratraqueal aliforme

28. Parénquima axial paratraqueal aliforme confluyente

29. Parénquima axial reticulado

30. Parénquima axial escaleriforme

Radios:

31. Radios uniseriados

32. Radios pluriseriados

Otros caracteres a observar en C.T:

33. Canales axiales difusos

34. Canales axiales en líneas tangenciales

35. Canales axiales traumáticos

36. Canales gumíferos

37. Venas kino

38. Pith flecks

39. Fibras de paredes finas

40. Fibras de paredes gruesas

41. Fibras lignificadas

42. Fibras gelatinosas

43. Fibras o fibrotraqueidas terminales

- 44. Vasos ocluidos por gomas y/u otros depósitos
- 45. Tíldes
- 46. Tíldes esclerosadas
- 47. Ausencia de vasos (hay algunas maderas de angiospermas excepcionales que no presentan vasos. P.e. el Canelo de la Patagonia *Drimys winterii*)

Caracteres a observar en corte longitudinal tangencial

- 48. Leño estratificado. Todos los radios estratificados
- 50. Radios bajos estratificados y radios altos no estratificados
- 51. Parénquima y/o elementos de vaso estratificados
- 52. Fibras estratificadas
- 53. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados
- 54. Leño no estratificado
- 55. Placa de perforación horizontal
- 56. Placa de perforación oblicua
- 57. Elementos de vaso corto (< 350um)
- 58. Elementos de vaso intermedio (350 a 800 um)
- 59. Elementos de vaso largos (> 800 um)
- 60. Parénquima axial cristalífero
- 61. Parénquima axial no cristalífero
- 62. Parénquima axial disyunto
- 63. Parénquima axial no disyunto
- 64. Sistema radial homogéneo (solo radios uniseriados o pluriseriados)
- 65. Sistema radial heterogéneo (radios uniseriados y pluriseriados)
- 66. Radios altos
- 67. Radios bajos
- 68. Radios uniseriados
- 69. Radios pluriseriados
- 70. Radios con vaina de células acento
- 71. Radios agregados
- 72. Vasos con engrosamientos estriados
- 73. Vasos con engrosamientos helicoidales

- 74. Engrosamientos en el cuerpo del elemento vasal
- 75. Engrosamientos en el apéndice del elemento vasal
- 76. Cantidad de células en las hileras de parénquima axial
- 77. Canales radiales

Caracteres a observar en corte longitudinal radial

- 78. Placa de perforación simple
- 79. Placa de perforación escalariiforme (cantidad de barras)
- 80. Placa de perforación reticulada
- 81. Placa de perforación foraminada
- 82. Disposición de las puntuaciones vasculares (escalariiformes, alternas, opuestas)
- 83. Puntuaciones ornadas
- 84. Elementos de vaso de lumen pequeño
- 85. Elementos de vaso de lumen amplio
- 86. Elementos de vaso con engrosamientos helicoidales o estrías
- 87. Elementos de vaso sin engrosamientos helicoidales ni estrías
- 88. Tíldes
- 89. Tíldes esclerosadas
- 90. Fibras con puntuaciones simples
- 91. Fibras con puntuaciones rebordadas
- 92. Fibras con engrosamientos helicoidales
- 93. Fibras septadas
- 94. Radios homecelulares
- 95. Radios heterocelulares
- 96. Tipos de células (procumbentes, verticales o cuadrangulares) y su disposición en el radio.
- 97. Tubos laticíferos laticíferos
- 98. Tubos taníferos taníferos
- 99. Células oleíferas en radios oleíferas
- 100. Puntuaciones vaso radio
- 101. Anillos demarcados por fibras o parénquima
- 102. Elementos perforados en radio
- 103. Presencia de traqueidas vasculares

104. Parénquima radial disyunto

105. Parénquima axial disyunto

Contenidos celulares

106. Taninos

107. Cristales de oxalato de calcio

108. Drusas

109. Estiloides

110. Ráfides

111. Arenas cristalinas

112. Idioblastos con aceites esenciales

113. Idioblastos con resinas

114. Idioblastos con mucilagos

115. Almidón

116. Gomas y otros depósitos en vasos

117. Cristales prismáticos en cámaras

118. Ubicación de cristales (Parénquima axial, radial, en fibras, en vasos, en tálides)

119. Corpúsculos de sílice

2) Ejemplos fichas de registro de carbón

Ficha 1

Sitio Piedras Blancas - Dto de Ambato - Pcia de Catamarca

U. de excavación

Sector

Nivel

Sondeo 2

Montículo

3

Taxón	Número de fragmentos	Vol en cc	Peso en gr
<i>Prosopis</i> sp	IIII IIII IIII IIII IIII (25)	20	31.06
<i>Acacia</i> sp	IIII (04)	3	5.14
<i>Schinopsis</i> sp	IIII IIII (09)	5	29.18
<i>Geoffroea</i> sp	I (01)	1	0.92
<i>Schinus</i> sp	I (01)	0.5	0.86
<i>Aspidosperma quebracho bco</i>	I (01)	0.5	1.15
<i>Zizyphus mistol</i>	II (02)	0.5	2.02
Indeterminables	IIII (05)		
Semillas	III (03)		

Morfología:

Rama 10
Fragmento tronco 35
Nudos 3
Corteza

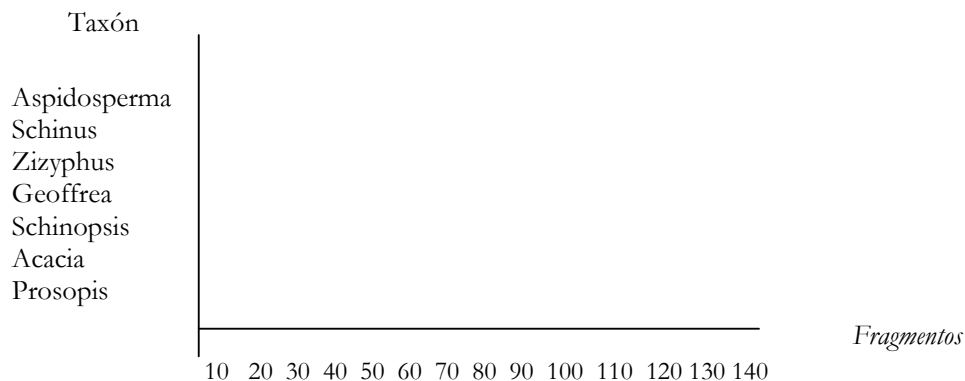
Estado de conservación:

Buena 29
Grietas 11
Concreciones 6
Raíces
Galerías de insectos 2

N= 48

Total X
Muestreado %

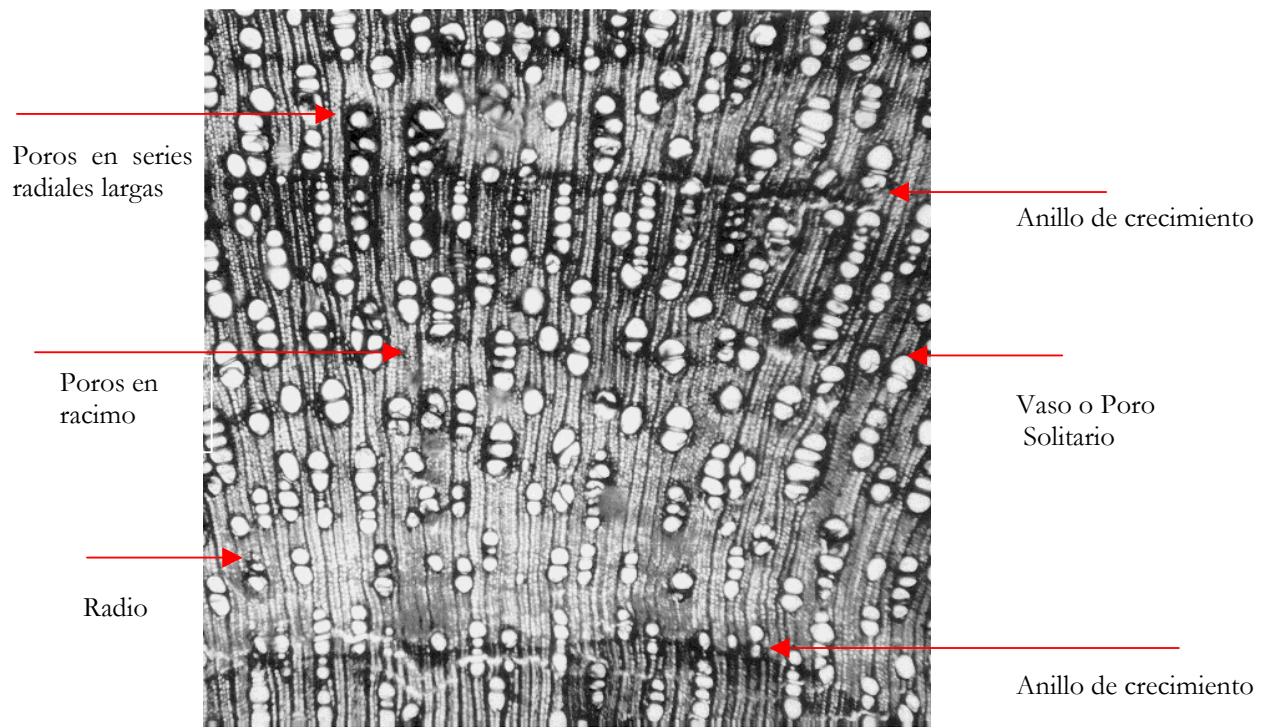
Curva de Riqueza Específica



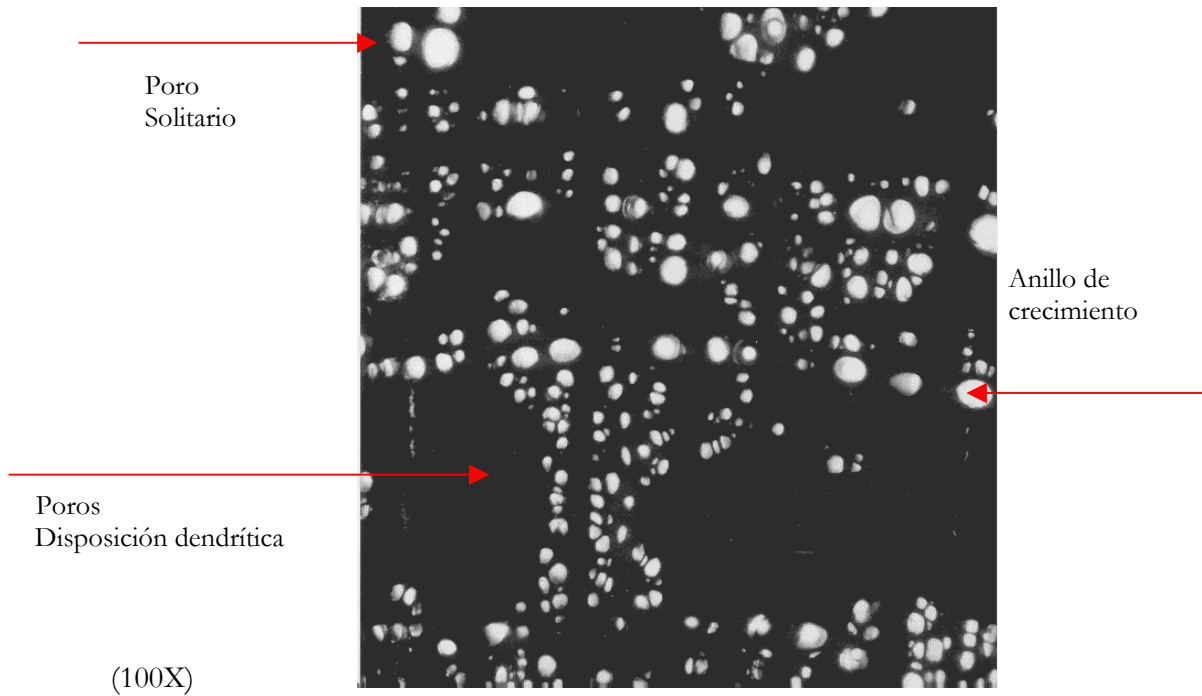
3) Ejemplos de caracteres observables a partir de los tres planos de corte.

CORTE TRANSVERSAL

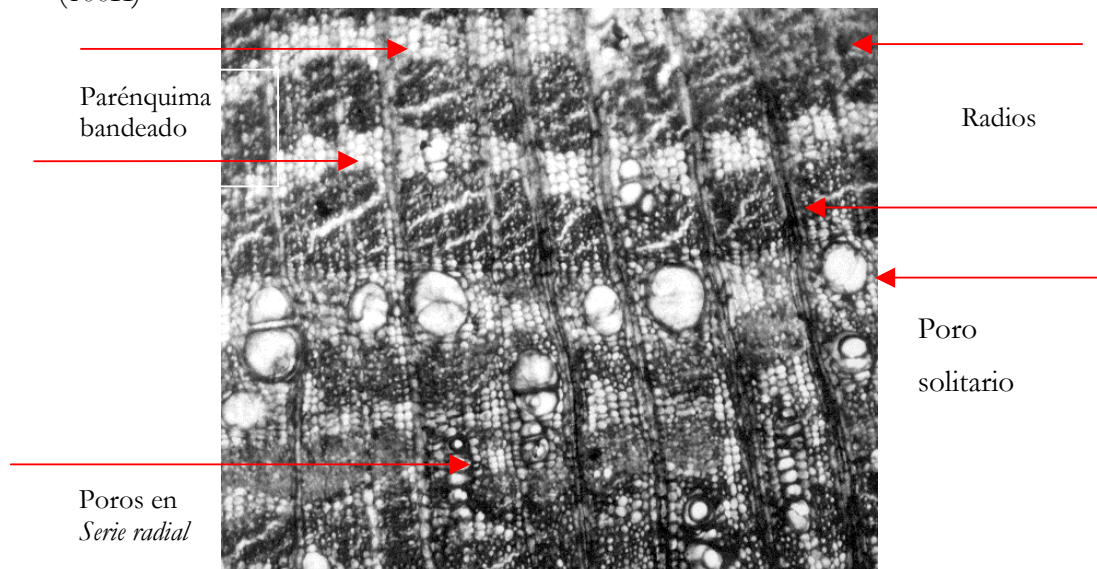
Jacarandá *Jacaranda mimosifolia*
(40X)



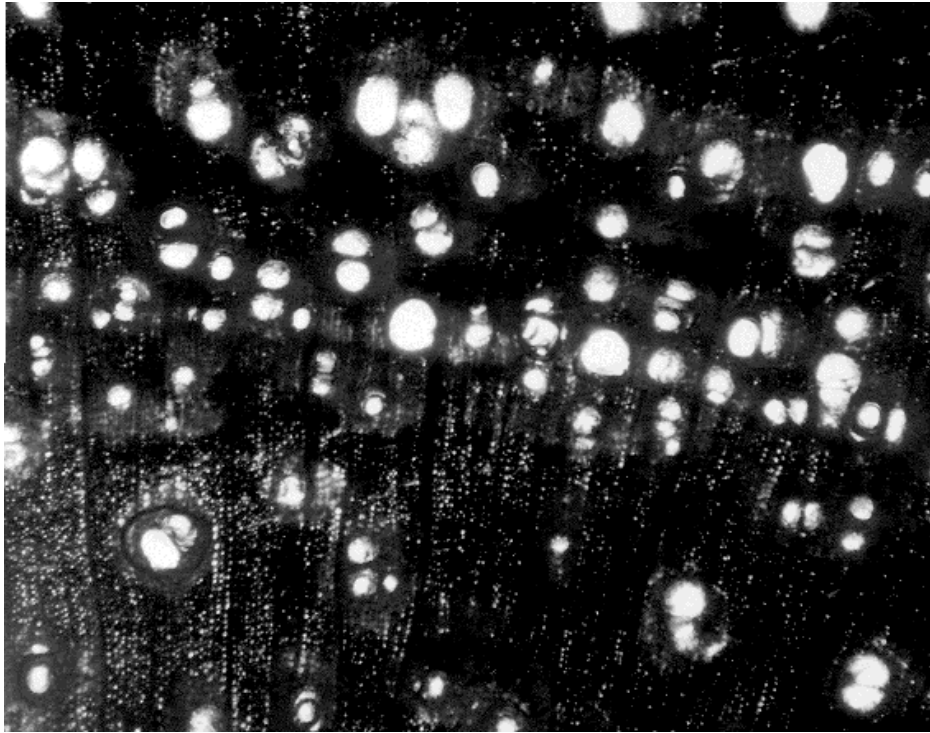
Piquillín *Condalia microphylla*



Tala *Celtis tala*
(100X)



Tusca *Acacia aroma*
(40X)



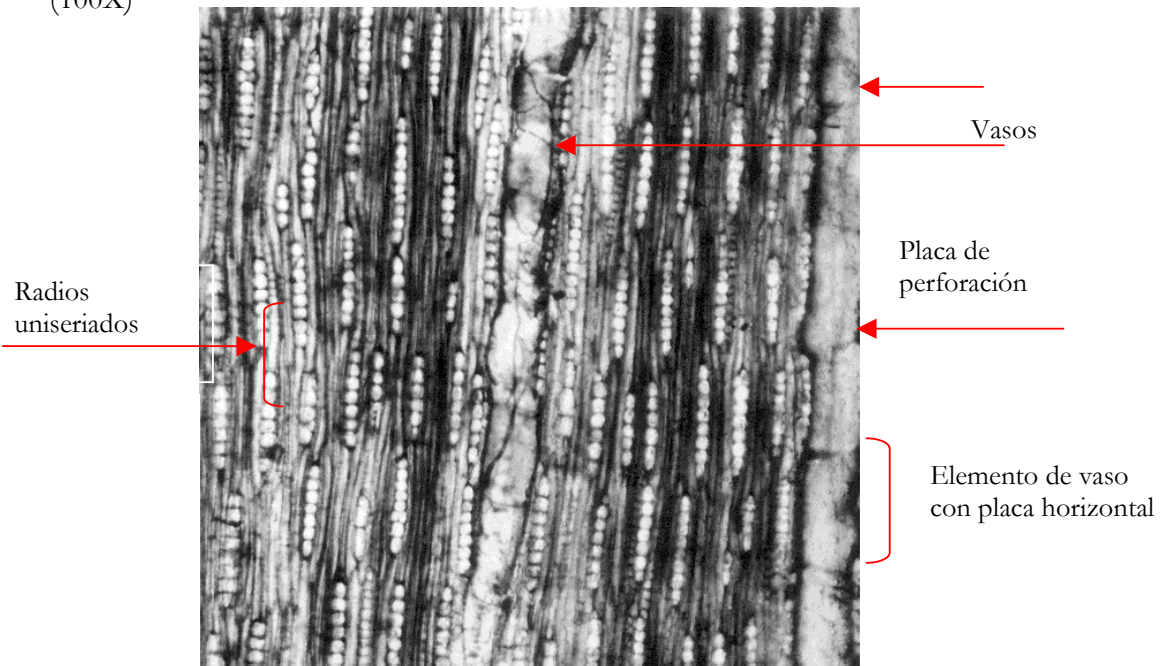
Leño temprano o
de primavera

Leño tardío o
de otoño

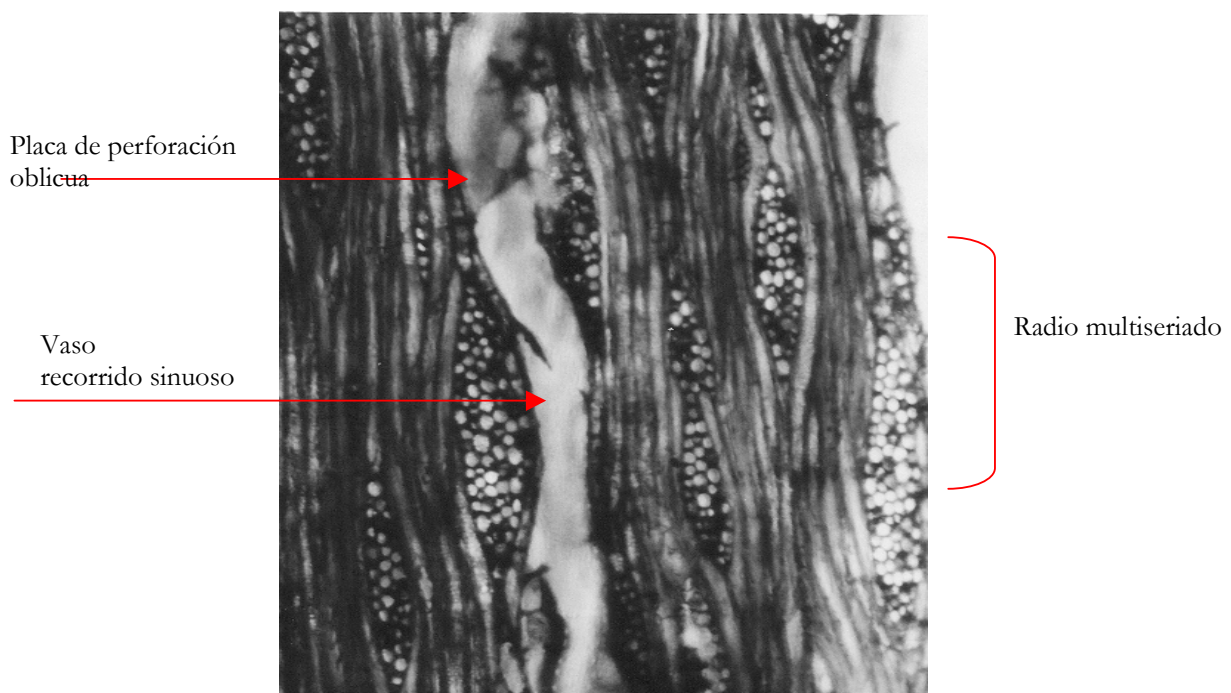
Se observa en el leño temprano mayor porosidad en relación al leño tardío.

CORTE LONGITUDINAL TANGENCIAL
(perpendicular a los radios)

Chañar *Geoffroea decorticans*
(100X)

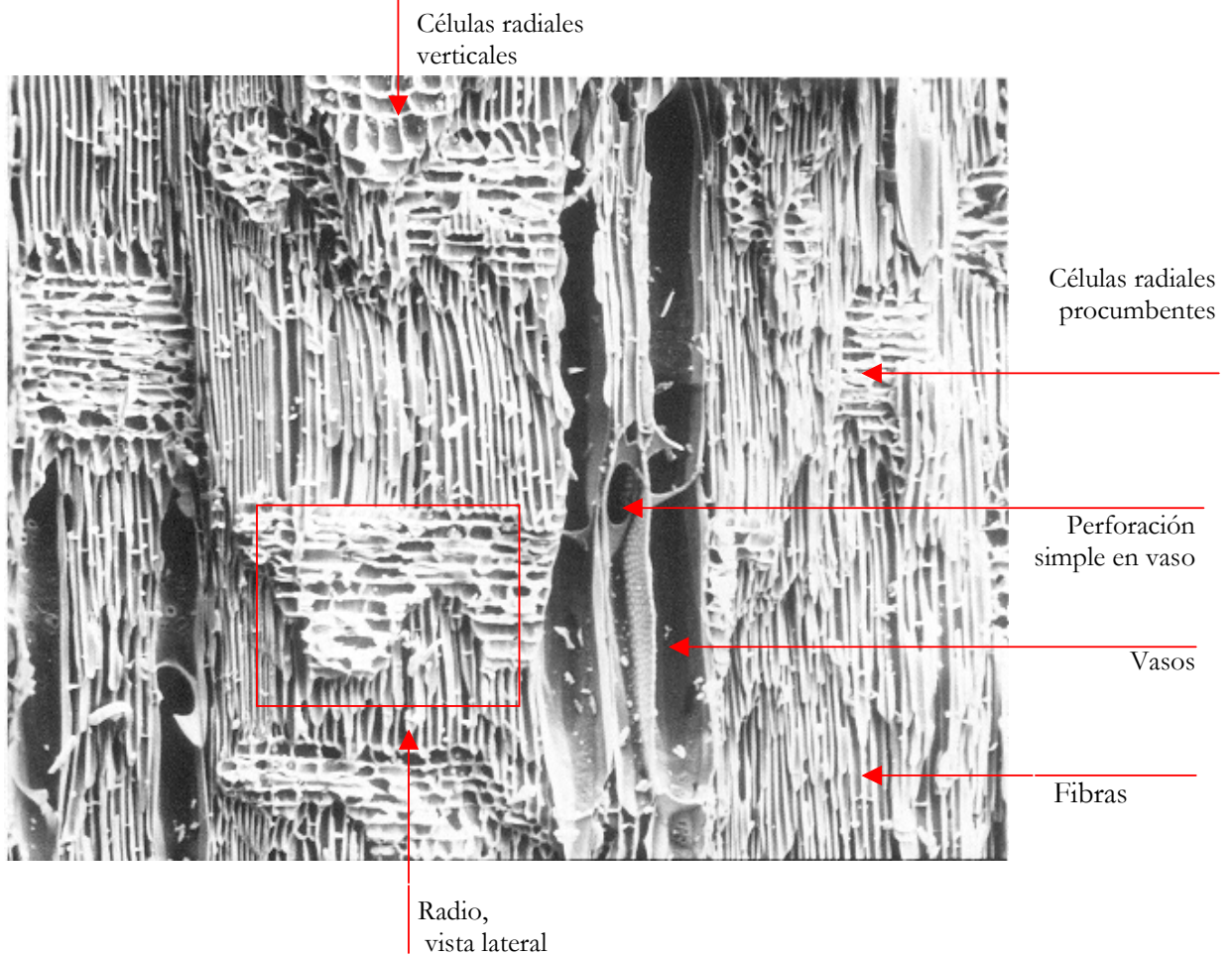


Coco *Fagara coco*
(100X)



CORTE LONGITUDINAL RADIAL
(paralelo a los radios)

Laurel de la falda *Phoebe* sp
(80X)



EL VALLE DE AMBATO - CATAMARCA.

IV.1 Caracterización ambiental

Nuestra área de investigación ubicada en el Departamento de Ambato, Provincia de Catamarca, es parte de la provincia geológica de las Sierras Pampeanas Noroccidentales. Dicha provincia geológica ocupa el centro y sur del territorio catamarqueño y se caracteriza por poseer estrechos valles y bolsones, alternando con bloques o cordones elevados. El valle de Ambato, constituye la porción septentrional del valle de Catamarca. Está formado por el cordón montañoso de Ambato o Manchao, al Oeste, y por la sierras de Graciana-Balcozna, hacia el Este. El límite Sur lo constituye el Valle de Catamarca, y hacia el Norte, los Altos de Singuil (Ardissone 1941).

En la llanura aluvial del fondo del valle, corre el Río de los Puestos, que nace en los Altos de Singuil (1250 m.s.n.m.) y cambia su nombre al llegar al sector meridional por el de Río del Valle. El material aluvional depositado en los conos de deyección esta constituido por limos arenosos de tipo loéssicos, al igual que el sector de glaciares inferiores de la Sierra de la Graciana (García Saleme 1988).

El área de la cuenca del río Los Puestos tiene características muy particulares, ya que, mientras el río principal escurre a lo largo de un amplio valle en dirección norte-sur, con una pendiente suave a moderada, sus afluentes, que se desplazan en dirección oeste-este y del este-oeste, son todos de régimen torrencial con fuertes pendientes y con gran arrastre de sedimentos. La red de drenaje de los afluentes provenientes de las Sierras de Graciana, son muy torrenciales, de fuerte pendiente y de corta trayectoria, mientras que los afluentes que provienen del sistema de Ambato recorren largas distancias sobre terrenos muy quebrados y atravesando serranías bajas con dirección norte-sur por medio de angostos cañones que ellos mismos supieron excavar aprovechando las fallas existentes. La roca madre del Macizo de Ambato, de origen metamórfico, es por lo general frágil, llegando los niveles de degradación hasta la erosión geológica de la misma (Mariot et al 2001).

El clima dentro de la provincia de Catamarca se manifiesta en tres áreas: Provincia Climática del Monte; Provincia Climática del Chaco Serrano y Provincia Climática del Chaco Árido de Llanura. Las diferencias entre estas responden al régimen de precipitaciones más que a las diferencias de temperaturas. Los vientos húmedos provenientes del Atlántico van perdiendo progresivamente su humedad, que se precipita al colisionar las nubes con los sucesivos cordones montañosos. Esto

convierte al valle de Ambato en uno de los valles más húmedos respecto de los ubicados al oeste del mismo. El valle en general tiene un clima continental cálido, con precipitaciones entre 500 y 800 mm anuales, y lluvias estivales locales. Sin embargo, los accidentes topográficos otorgan particularidades climáticas a distintos sectores, de acuerdo a la altura y exposición. El valle se encuentra a los 28 grados de latitud sur, lo que sumado a su posición continental, produce elevadas temperaturas en verano y define las lluvias en la misma estación.

En cuanto a la fauna, se encuentran especies representativas del distrito chaqueño occidental, tales como el “quirquincho bola” *Tolypentes tricinctus*, “pichiciego chaqueño” *Burmeisteria retusa*, “peludo grande” *Euphractus sexcinctus*. Entre los roedores el “tucu-tucu” *Ctenomys*, y “vizcachas” *Lagostomus*; carnívoros como el “zorrito del monte” *Dusicyon thous*, el “puma” *Felis concolor*, y entre los cérvidos la “corzuela” *Mazama* (Assandri et al 1991)

Situación actual del valle

El valle se encuentra hoy subdividido en explotaciones extensivas, dedicadas a cultivos de nogales y pistachos, nucleadas fundamentalmente en dos grandes emprendimientos: La Rinconada y Nueces de Catamarca. Este tipo de actividad ha sido promovida en los últimos años por regímenes de diferimiento fiscal. La superficie de estas explotaciones abarca más del 50 % del sur de la cuenca y está provocando un fuerte proceso de deforestación. La vegetación del fondo de valle relevada a principios de la década de 1990 se limita hoy a algunos relictos, habiendo sido reemplazada casi en su totalidad por los mencionados cultivos.

Por otra parte, los trabajos con maquinaria pesada dentro de estas explotaciones, ocasionan importantes daños patrimoniales afectando los sitios arqueológicos de la región, que están siendo literalmente arrasados por las acciones de desmonte, limpieza y nivelación de los campos de cultivo, así como por el arado de los mismos.

Además de las grandes propiedades, el sur del valle se encuentra dividido en múltiples parcelas longitudinales que van desde el fondo del valle a las cumbres de la Graciana. Las parcelas albergan campos de cultivo en las superficies con baja pendiente y en cercanía de los núcleos residenciales, mientras que las pendientes pronunciadas y sectores alejados están destinados a una ganadería de baja escala. La agricultura practicada en estos campos es realizada con arados de reja y disco que remueven la superficie hasta una profundidad de 0.40 m. La limpieza de los campos se realiza generalmente con rastra y también en estos sectores se están notando los efectos de la deforestación.

IV.2 Fitogeografía del Valle de Ambato.

IV.2.1 CARACTERIZACIONES FITOGEOGRÁFICAS

Varios autores han caracterizado la fitogeografía de nuestra área de investigación, desde Parodi (1941) en su “Viaje a la Provincia de Catamarca”, hasta los trabajos más recientes realizados específicamente para la cuenca del Río Los Puestos (Morlans y Guichon 1995; Saravia Toledo et al 1995; De la Orden y Quiroga 1997; Mariot et al 2001).

Desde el primer intento de ordenación de territorios fitogeográficos realizado para la Argentina por Lorentz (1876), se han publicado varios sistemas de clasificación. Estos han sido encarados desde dos líneas diferentes: una es teniendo en cuenta la fisonomía de la vegetación y la predominancia de tipos biológicos, y la otra ordenándola de acuerdo a sus relaciones florísticas. Este último sistema de clasificación basado en las afinidades florísticas de la vegetación agrupa los territorios fitogeográficos de acuerdo a sus relaciones taxonómicas, es decir según sus relaciones genéticas. Siendo esta última forma de clasificación, la que se emplea habitualmente (Cabrera 1976).

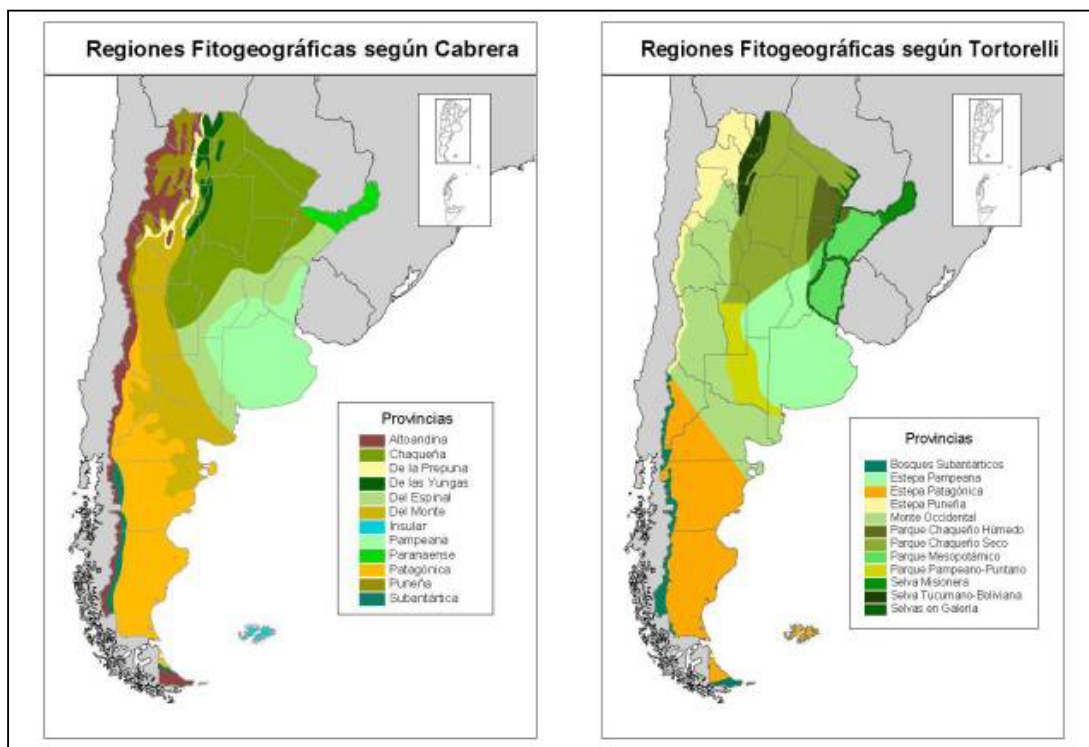
Siguiendo la clasificación de Cabrera (op.cit), el valle de Ambato se encuentra en la Región Neotropical -que ocupa casi toda Sudamérica-, Dominio Chaqueño, Provincia del Monte. La provincia del Monte se extiende por el Oeste de la Argentina desde el valle de Santa María en Salta, por el centro de Catamarca y La Rioja, centro y este de San Juan, Mendoza y Neuquén, oeste de La Pampa, centro y este de Río Negro, terminando en el nordeste del Chubut. En su límite oriental forma amplios ecotonos con las Provincias Chaqueña y del Espinal.

El valle de Ambato, está ubicado en una zona de transición hacia la Provincia Chaqueña, limitando al Oeste con la Provincia Prepuneña, y al Nordeste con las Yungas del Dominio Amazónico. Esta formación boscosa denominada también Selva Tucumano-Boliviana, Bosques Serranos Subtropicales del Noroeste, o Selva Tucumano-Oranense, se extiende formando una estrecha faja de bosques, al pie y por las laderas de montañas desde el extremo norte de la Provincia de Salta hasta el este de la Provincia de Catamarca, entrando como una cuña al nordeste de la cuenca del río Los Puestos, entre las Provincias Chaqueña-serrana y Prepuneña del dominio Chaqueño.

Otra clasificación es la de Tortorelli (1956), de particular interés para nuestro trabajo, ya que este autor es quien ha realizado el estudio mas completo sobre especies madereras de la Argentina. Según la clasificación de este autor, el área de investigación se encuentra en una zona ecotonal entre el Monte Occidental y el límite serrano del oeste de la formación que denomina Parque Chaqueño - zona occidental seca. Este autor menciona como especies arbóreas y arbustivas características de este último a: “quebracho blanco” *Aspidosperma quebracho blanco*, “mistol” *Ziziphus mistol*, observándose además

presencia de “algarrobo blanco” *Prosopis alba*, “yuchán” *Chorisia insignis*, “samohú” *Chorisia speciosa*, “chañar” *Geoffroea decorticans*, “brea” *Cercidium australe*, y “tintitaco” *Prosopis torquata*. Es además especie característica en esta parte serrana el “horco quebracho” *Schinopsis lorentzii* var. *marginata*, mal llamado quebracho colorado en la zona. También existe entre el arbolado, “coco o cocucho” *Fagara coco*, “chichitá” *Lithraea molleoides*, “aguaribay o molle” *Schinus molle*, “visco” *Acacia visco*, “churqui o churque” *Acacia caven*, “atamisqui” *Atamisquea emarginata*. Mencionando para el Monte Occidental una vegetación leñosa constituida por: abundantes arbustos espinosos de porte tortuoso, varias especies del género *Larrea* (*L. divaricata*; *L. cuneifolia*; *L. nitida*) conocidas generalmente como “jarillas”; del género *Prosopis* (*P. strombulifera*; *P. alpacato*; *P. globosa*; *P. argentina*); también menciona “chañar” *Geoffroea decorticans*; “pichana” *Cassia aphylla*; “piquillin” *Condalia microphylla*, “molle rastrero” *Schinus* sp, entre otras. Entre las especies arbóreas señala que pueden hallarse diseminadas en los lugares más favorables “algarrobo negro” *Prosopis nigra*, “algarrobo blanco” *Prosopis alba*, “aguaribay” *Schinus molle*, “visco” *Acacia visco*, y “brea” *Cercidium australe*.

El valle de Ambato, al encontrarse en una zona de contacto entre las dos regiones fitogeográficas, presenta especies representativas de ambas, siendo notoria la diferencia entre las especies que crecen en las laderas al este y al oeste del valle.



Entre los trabajos más recientes, el relevamiento realizado por M.C. Morlans y B. Guichón (1995) describe la vegetación del valle de Catamarca dispuesta en "cinturones" o "pisos" cada uno de los cuales presenta una estructura y composición particular. Un primer piso corresponde a una fisonomía de bosque (bosque serrano) seguido de un piso de arbustos y pastos; a mayores valores de altura, las leñosas van desapareciendo, dejando lugar a un pastizal prácticamente puro (pastizal de altura). Los rangos altitudinales ocupados por cada piso varían en función de la latitud, de la longitud y también de las situaciones microclimáticas; en especial la orientación de las laderas. Básicamente pueden considerarse:

a) Piso del Bosque Serrano: se ubica entre los 700-800 y los 1500 a 1600 metros sobre el nivel del mar. Las especies características de este piso son *Schinopsis haenkeana* "Orco Quebracho", *Lithraea ternifolia* "Molle de Beber" y *Fagara coco* "Coco", acompañadas de *Chorisia insignes* "Yuchán o Palo Borracho", *Acacia visco* "Viscote", *Ruprechtia apetala* "Viraró", *Aspidosperma quebracho blanco* "Quebracho Blanco", *Prosopis alba* "Algarrobo blanco" y *Prosopis nigra* "Algarrobo negro", *Schinus areira* "Terebinto o Molle" y *Myrcianthes cislplatensis* entre las más frecuentes. En las laderas con exposición hacia el este y hacia el sur, con un microclima más húmedo, el bosque es de mayor densidad y asciende un poco más que en aquellas con exposición hacia el norte. En la ladera oriental del Ancasti, por ejemplo, predomina el Cebil *Anadenanthera* sp. Esta especie está prácticamente ausente en el faldeo occidental de la misma sierra, donde es mayor la participación de arbolitos de menor porte como *Jodina rhombifolia* "Peje o Sombra de toro", *Prosopis nigra* y arbustos espinosos como *Acacia caven* "Churqui", *Acacia atramentaria* "Aromito", *Condalia montana* "Piquillín de la Sierra" y otros.

b) Piso del Arbustal – Pastizal: Este piso se ubica sobre los 1500-1600 hasta los 1800-1900 msnm, consiste en una base graminosa cuyos elementos predominantes son diversas especies de los géneros *Stipa*, *Festuca*, *Bothriocloa* y *Piptochaetium*, y especies arbustivas como *Acacia caven* "Churqui", *Colletia spinosissima* "Barba de tigre", *Aloysia gratissima* "Palo Amarillo", también se encuentra en este piso el género *Alnus* "Aliso", árbol de porte alto cuyos postes son buscados para techos en la actualidad.

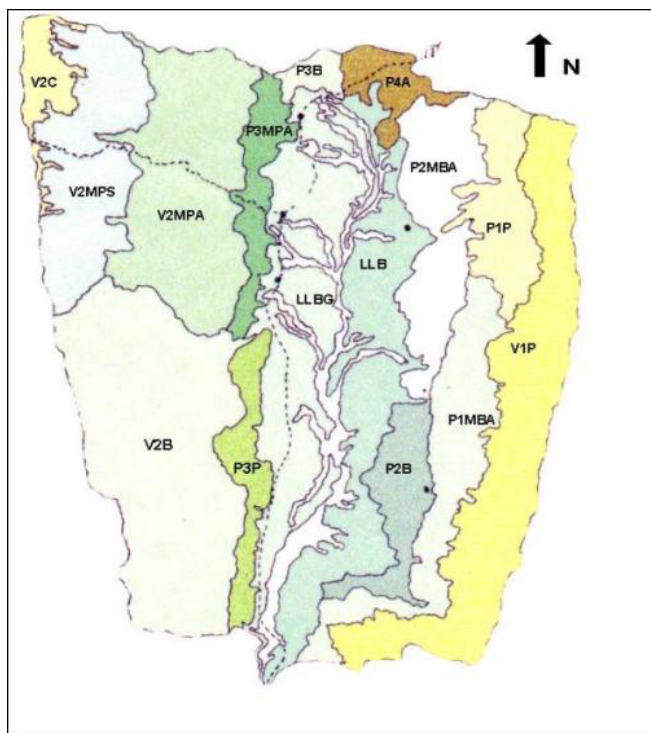
c) Pastizal de Altura: Por sobre los 1800 a 2000 msnm desaparecen casi totalmente las leñosas y la vegetación consiste en una asociación de gramíneas entre las que se destacan *Stipa tenuissima*, *Stipa ichu*, *Festuca hieronymii*, y en menor proporción *Bromus unioloides*, *Eragrostis lugens* y *Piptochaetium montervidense*.

Por último, contamos con el trabajo de A. Quiroga y G. De la Orden (1997) sobre fisiografía y vegetación, que ha sido realizado puntualmente en la cuenca del Río Los Puestos, Dto. de Ambato.

Este trabajo se enmarca en un programa de estudio integral del Sistema Pirquitas que ha llevado adelante la Secretaría de Estado del Ambiente de la Pcia de Catamarca. El interés por parte de la Secretaría en la cuenca del Río Los Puestos se debe a que esta cuenca es la de mayores aportes de sedimentos que están produciendo la colmatación del Dique las Pirquitas -principal fuente de agua de Catamarca. Esto hace que contemos con un importante caudal de información sobre esta área que ha sido relevada en el marco del mencionado programa. El relevamiento completo fue realizado por Saravia Toledo y colaboradores (1995) y resultó de gran utilidad para nuestro trabajo en particular.

A partir de análisis aerofotográficos y prospecciones, De la Orden y Quiroga (op. cit 1997) establecieron tres unidades fisiográficas mayores o Gran Paisaje, subdivididas en unidades menores o Paisajes con sus respectivas unidades de vegetación (ver cuadro IV.1y mapa IV.1). A fin de tener un panorama de la distribución de especies en la zona, y poder evaluar más adelante relaciones entre nuestros resultados y la oferta ambiental, hemos vinculado estas unidades descriptas por de la Orden y Quiroga, con la presencia de especies arbóreas y arbustivas (ver cuadro IV.2). En los gráficos a continuación, presentamos la abundancia de especies arbóreas y arbustivas en cada unidad de vegetación (gráfico IV.1), y la presencia de cada una de las especies en las distintas unidades (gráfico IV.2). Estos muestran respectivamente, cuáles son las unidades de mayor riqueza florística, y cuales son las especies que ocupan más nichos. Las unidades que presentan mayor diversidad de especies leñosas, son en primer lugar el bosque en galería del fondo de valle del río Los Puestos; seguido por el bosque abierto del piedemonte inferior occidental de la sierra de Balcozna; con una riqueza similar encontramos, el bosque de la vertiente oriental de la sierra de Humaya, que corresponde al gran paisaje de la vertiente rocosa superior; en tercer orden mencionaremos el bosque abierto de la llanura del fondo de valle, y el mosaico de bosque y arbustal del piedemonte occidental superior de la sierra Balcozna. Estos datos son interesantes, ya que estas unidades dan cuenta de la existencia de diversidad de microclimas: como vemos hay bosques con alta diversidad florística tanto en el fondo de valle, en los piedemontes y en las vertientes rocosas más altas, así como en ambas vertientes. La disposición de la vegetación decreciendo con la altura, y de Este a Oeste, en este caso, si bien es una tendencia no es tan marcada debido a la diversidad microambiental. En cuanto a la información que muestra el gráfico 2, respecto a cuales son las especies que ocupan más nichos, *Acacia aroma* “Tusca”, *Prosopis nigra* “Algarrobo negro”, y *Celtis tala* “Tala” son las que presentan mayor frecuencia. Es destacable que estas especies se comportan como invasoras de desmonte (Saravia Toledo et al 1995). Como contrapunto, las especies de dispersión más restringida son *Ziziphus mistol* “Mistol” y *Prosopis torcuata* “Tintitaco”, de

esta última prácticamente no se encuentran ejemplares en la actualidad. El resto de los taxones muestra valores parejos e intermedios entre estos resultados.



Mapa IV.1

Unidades de Fisiografía y Vegetación de la Cuenca del Río Los Puestos. Dto de Ambato

Cuadro IV.1 - Unidades de Fisiografía y Vegetación de la Cuenca del Río Los Puestos. Dto de Ambato, Catamarca. Tomado de: De la Orden y Ouiroga 1997.

GRAN PAISAJE	PAISAJE	UNIDADES DE VEGETACION
Vertiente Rocosa Superior (V)	Vertiente Occidental de las cumbres de Balcozna-Lampaso (V1)	Pastizal (V1P)
	Vertiente Oriental de las Sierras de Humaya (V2)	Cesped (V2C) Mosaico Pastizal y Arbustal (V2MPA) Mosaico de Pastizal y Sufrutices (V2MPS) Bosque (V2B)
Piedemonte (P)	Piedemonte Occidental Superior de Sa. Balcozna-Lampaso (P1)	Pastizal (P1P) Mosaico de Bosque y Arbustal (P1MBA)
	Piedemonte Occidental Inferior De Sa. Balcozna-Lampaso (P2)	Mosaico de Bosque y Arbustal (P2MBA) Bosque Abierto (P2B)
	Piedemonte Oriental de las Sierras de Humaya (P3)	Bosque (P3B) Mosaico de Pastizal y Arbustal (P3MPA) Pastizal con Arbustal (P3P)
	Vertiente sur de los Altos de Singuil (P4)	Arbustal (P4A)
Llanura Fluvial (LL)		Bosque Abierto (LLB) Bosque en Galería (LLBg)

	V1P	V2C	V2MPA	V2MPS	V2B	P1P	P1MBA	P2MBA	P2B	P3B	P3MPA	P3P	P4A	LLB	LLBg
<i>Acacia aroma</i>			X		X		X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Acacia caven</i>	X		X					X		X	X			X	
<i>Acacia visco</i>	X				X		X		X	X					X
<i>Aspidosperma quebracho b.</i>							X		X					X	
<i>Celtis tala</i>			X		X			X	X	X		X	X	X	X
<i>Condalia microphylla</i>							X		X			X	X	X	X
<i>Fagara coco</i>	X		X		X		X			X					
<i>Geoffroea decoritians</i>					X			X	X			X		X	X
<i>Jodina rhombifolia</i>									X					X	X
<i>Laibreaa ternifolia</i>	X				X	X	X			X					
<i>Prosopis nigra</i>	X					X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Prosopis torquata</i>												X			
<i>Schinopsis haenkeana</i>	X		X		X		X		X						
<i>Schinus sp</i>					X			X	X		X		X	X	X
<i>Ziziphus mistol</i>					X									X	

Cuadro IV.2 Presencia/ausencia de especies arbóreas y arbustivas por unidad de vegetación, según datos tomados de De la Orden y Quiroga (1997)

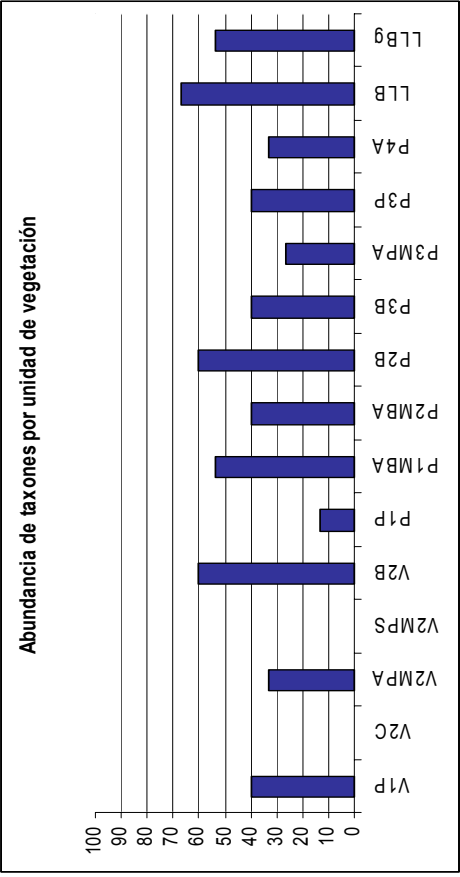


Gráfico IV.1

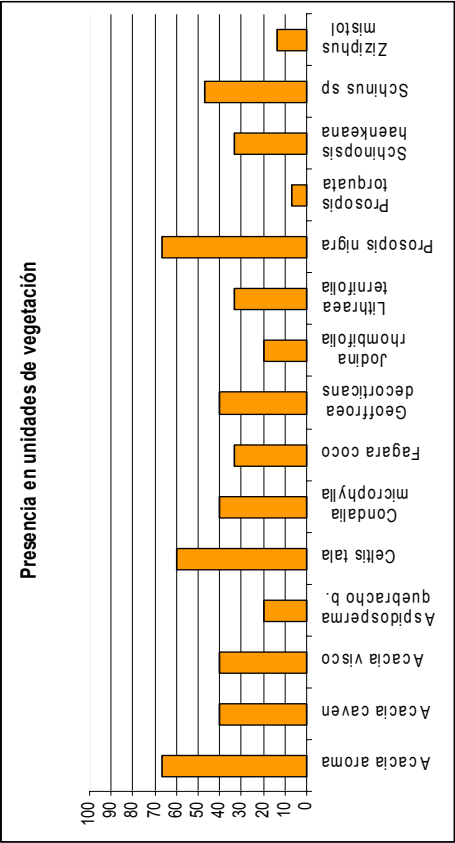


Gráfico IV.2

IV.2.2 DINÁMICA SUCESIONAL DE ESPECIES

Los datos sobre la dinámica sucesional de especies es útil a fin de estimar la incidencia de la actividad antrópica sobre las comunidades vegetales y tener en cuenta el grado de afectación de conductas como el pastoreo, la explotación de leña y el uso de tierras para cultivos. Estas actividades se practican actualmente y se registran en la zona desde hace por lo menos tres siglos (Saravia Toledo et al 1995), y también en tiempos prehispánicos como demuestran las investigaciones que venimos realizando en la zona. Contar con datos acerca de la dinámica sucesional de especies en el área de trabajo, resulta un marco de referencia útil a la hora de analizar los resultados de las identificaciones del carbón (Piqué i Huerta 1999). Este tipo de estudios han sido llevados a cabo en el valle de Ambato por Saravia Toledo y su equipo (op. cit. 1995) y señalan que:

Tras el abandono de tierras empleadas para cultivos, que han sido desmontadas y/o han sufrido los efectos del sobrepastoreo, se dan procesos de cicatrización post cultivo e invasoras de desmontes. Se observaron dinámicas sucesionales diferentes para los sectores Norte y Centro-Sur de la cuenca del río Los Puestos. Nos centramos en los datos aportados para el sector Centro-Sur de la subcuenca ya que es el área donde se encuentran los sitios arqueológicos de los que procede el material que hemos analizado.

En el sector de fondo de valle y parte inferior del piedemonte la secuencia es:

- 1er año de abandono – se cubre de una consociación casi pura de *Chloris virgata*, acompañada de algunas matas aisladas de *Sorghum alepense*, *Verbesina encelioides*, *Salsola kali* y *Cenchrus echinatus*.
- 2do año de abandono – aparecen manchones de *Bothriochloa* af. *Barbinodis*, *Aristida adscensiones* var. *condensatta*, *Setaria macrostachia*, *Cenchrus myosuroides*.
- En caso de pastoreo controlado, en años posteriores, el sector evoluciona hacia una vegetación de tipo sabana, con árboles aislados, con predominio de *Prosopis nigra* y *Celtis tala*, con un estrato arbustivo de *Schinus piliferus*, *Schinus fasciculatus*, *Caesalpineia gilesii*, *Celtis pallida*, *Prosopis torcuata*, *Porlieria microphylla*, *Capparis atamisquea*, etc. Y en el estrato herbáceo se incrementan especies de gramíneas principalmente *Trichloris crinitia*, *Trichloris pluriflora*, *Digitaria californica*, *Leptochloa virgata*, *Gouinia latifolia*, *Stipa* sp., *Pennistum frutescens*, etc.
- En caso de pastoreo continuo, los primeros años son de suelo desnudo presentando algunas efímeras anuales, seguido por una invasión de *Acacia aroma* y *Prosopis nigra*, evolucionand posteriormente a un tipo de fisonomía de sabana, con los mismos dominantes arbóreos que en el caso de pastoreo controlado, pero con un estrato arbustivo empobrecido en especies y el estrato herbáceo dominado por *Stipa* sp. , que no es consumida por herbívoros domésticos.

En la parte superior y media de los piedemontes, y en los faldeos inferiores se estableció:

- En los faldeos de las serranías se encuentran sobre viejas terrazas de cultivo con riego de captación de cauces episódicos consociaciones de *Mimosa farinosa*. Aparecen renovales de especies forestales de *Schinopsis haenkeana*, *Lithraea ternifolia* y *Maytenus viscifolia*, en caso de ramoneo estas especies se presentan mutiladas y transformadas en cojines.
- En los faldeos y conos recubiertos por suelos limosos, y en lomas de fanglomerados y conglomerados se encuentran consociaciones casi puras de *Mimosa farinosa* acompañadas por ejemplares aislados de *Prosopis nigra* y *Aspidosperma quebracho blanco*. Muchos de estos sectores ya no se cultivaban a la llegada de los primeros europeos a la región y los viejos pobladores los conocieron siempre como arbustales.

Incrementadoras e invasoras.

La destrucción selectiva de recursos forrajeros y forestales impulsa el desarrollo de otras especies que no son consumidas, estas son englobadas en el término “incrementadoras”. Por otra parte, hay especies que ante esta situación colonizan o invaden estos ambientes degradados a pesar de no ser su hábitat original, y son las denominadas “invasoras”. El incremento y la invasión producen casi siempre cambios en la fisonomía del paisaje. Las especies leñosas sean incrementadoras o invasoras cambian siempre la estructura vegetal y la fisonomía. En el valle de Ambato se pueden mencionar entre estos grupos las siguientes especies leñosas: Como invasoras, *Acacia caven*, *Acacia aroma* aunque solo a alturas menores a 1200 msnm, y *Prosopis nigra* que se comporta como invasor dominante en las últimas etapas sucesionales de potreros de cultivos abandonados y también invade los faldeos con mayor insolación y quebradas en condiciones de pastizales degradados, preferentemente de suelos limosos y hasta una altura de 1400 msnm.

Este tipo de información acerca del comportamiento de las comunidades vegetales, que hemos volcado aquí solo en forma resumida, podrá resultar de suma utilidad, más allá de los análisis de carbón planteados puntualmente para este trabajo, como marco de referencia para futuros trabajos arqueobotánicos que empleen otras técnicas (fitolitos, polen, carpología) que sean llevados adelante en la región. Esto podrá darnos un panorama más completo del grado de incidencia sobre el paisaje, que han tenido las conductas de manejo del ambiente por parte de los grupos que habitaron la región en el pasado.

IV.3 Estudios paleoambientales para el área andina meridional.

Uno de los problemas con el que nos enfrentamos en el momento de interpretar los resultados obtenidos de los análisis del carbón, fue preguntarnos hasta qué punto los datos actuales acerca de la distribución de la vegetación podían ser proyectados al pasado, hasta cuándo y en qué medida.

Para el área andina central y meridional se han realizado diversos estudios paleoambientales aplicando diferentes técnicas: análisis de polen, de núcleos de hielo y de limos del fondo de lagunas. Contamos con trabajos realizados en el NOA para Puna Septentrional y Meridional y con datos registrados en Bolivia, Chile y Perú (Cardich 1980; Markgraff 1985; Kolata 1993; Thompson et al. 1994; Baied 1999; Valero Garcés et al 2000), entre otros. Estos estudios han demostrado un gran potencial de aplicación que ha permitido dar un marco paleoecológico a las investigaciones arqueológicas de Sudamérica (Thompson et al 1994).

Los primeros datos paleoambientales para el NOA se registraron a partir de análisis de polen y carbón recuperados en el perfil de una turba del sitio El Aguilar en la Puna Jujeña, (Markgraf 1985). Estos análisis permitieron establecer para momentos anteriores al 12.000 AP, un clima más frío y seco que el actual. Para el Holoceno, en el área andina meridional, el diagrama polínico del Aguilar mostró tres intervalos paleoambientales: La primer fase entre 10.000 y 7.500 AP, con condiciones frías y húmedas, junto con el establecimiento del régimen de lluvias estivales; una segunda fase entre 7.500 y 4.000 AP, con condiciones más cálidas y áridas, decrecen las lluvias y aumentan las temperaturas. El abundante carbón recuperado en los sedimentos sugiere que debieron existir episodios frecuentes de incendios naturales durante este periodo; y finalmente la tercer fase fechada entre el 4.000 AP y 500 AP, durante la cual se establecen condiciones ambientales similares a las actuales. El registro del Aguilar es comparable a los resultados de los registros bolivianos, que mostraron las mismas tendencias en sitios trabajados entre los 16 y 17 grados Lat. S, así como a los registros peruanos (Hansen et al 1984). El trabajo de Baied (1999) basado en la evaluación del comportamiento de comunidades del género *Pohlylepis* a través de estudios de diagramas de polen en distintos puntos de los Andes de Bolivia, Chile, Perú y Argentina, presenta conclusiones semejantes a las de Markgraf (op.cit 1985).

Según estos autores, la zonación vegetal actual se estableció a partir del 4000 AP, aunque Markgraf destaca que desde los últimos 2000 años habría que considerar la posible incidencia del factor antrópico, teniendo en cuenta el grado de afectación de conductas como el pastoreo, la explotación de leña y la preparación de tierras para cultivos, sobre las comunidades vegetales.

En la Puna catamarqueña, se realizaron estudios polínicos, de diatomeas y de sedimentos lacustres a fin de modelar la evolución ambiental de la región puneña de Chaschuil, siendo en este caso,

los análisis de sedimentos lacustres los que aportaron mayor información. Estos trabajos fueron llevados a cabo en el marco del proyecto dirigido por N. Ratto (2003) y a su vez resultaron compatibles con los datos obtenidos en la vertiente occidental de los Andes en Chile (Valero Garcés *et al* 2000). Permitieron además sumar información sobre fluctuaciones de condiciones de mayor y menor humedad a lo largo del Holoceno Tardío, y se planteó que la región puneña de Chaschuil podría haber contado con una fase húmeda entre el 3.000 y 1.800 A.P., coincidiendo con otros registros lacustres de latitudes similares, de la vertiente occidental andina (Ratto 2003). Los registros permitieron hipotetizar que un período árido comenzó 1.700 años atrás, precedido por un período de mayor humedad; y que los períodos secos fluctuaron a lo largo del Holoceno Tardío, alcanzando la máxima expresión húmeda entre los siglos XVII y XIX.

Por su parte los trabajos de Kolata (1993) quien analizó sedimentos lacustres del lago Titicaca, y los estudios sobre núcleos de hielo de glaciares altoandinos (Thompson et al 1994), mostraron la existencia de fluctuaciones de periodos de mayor humedad o aridez a lo largo de los ultimos 1500 años.

En el siguiente cuadro (IV.3) presentamos los datos tomados de algunos de los autores citados.

	Markgraff (1985)	Ratto/ Valero Garcés (2003)	Kolata (1993)	Thompson et al (1994)
1720-1860 AD				Seco
1500-1720 AD				Húmedo
1040-1490 AD			Seco (1245/1310 AD)	Seco
760-1040 AD			Húmedo	Húmedo
650-730 AD			Seco	Seco
610-650 AD			Húmedo	Húmedo
540-610 AD				Seco
1700 AP (300 AD)		Se inicia período árido. Fluctuando a lo largo del Holoc. Tardío		
3000-1800 AP		Húmedo		
4000 AP en adelante.	Más húmedo. Inicio de zonación vegetal actual			
7500-4000 AP	Seco y cálido. Incendios naturales			
10000-7500 AP	Húmedo y más frío			

El problema aquí es en qué medida podremos proyectar estos datos a otras regiones más allá de aquellas donde se hicieron los estudios. Los análisis de polen mencionados aquí son abarcativos en escala temporal, mientras que las técnicas aplicadas a núcleos de hielo y sedimentos lacustres, son sensibles a fluctuaciones o variaciones menores cubriendo cortos lapsos temporales. A escala espacial, como ya hemos visto, los registros tomados en distintos puntos de los Andes señalan que fluctuaciones de períodos de humedad y aridez se sucedieron sobre toda el área andina, por lo que, sin dejar de tener en cuenta posibles variaciones locales, consideraremos que estas fluctuaciones debieron operar también en el área que nos ocupa.

Con relación a nuestro interés puntual, los recursos forestales, deberemos evaluar entonces el grado de afectación de estas fluctuaciones de humedad/aridez sobre las comunidades vegetales. Si consideramos la intensidad de estos fenómenos, tanto Kolata como Thompson señalan el momento que llaman “post AD 1000” como el de descenso más marcado de la humedad, alcanzando niveles que, como suponen estos autores, debieron ser catastróficos para las poblaciones de los Andes centro y sur. Sin embargo, las fluctuaciones anteriores a este momento, no fueron de una intensidad semejante y su duración fue relativamente corta.

Si nos centramos en el potencial efecto de estas variaciones de corta duración, sobre las asociaciones arbóreas y arbustivas de nuestra zona de trabajo, creemos que no debieron ser significativas. Basamos este supuesto de no significación, en la intensidad de las fluctuaciones y las particularidades de gran parte de las especies que conforman las asociaciones florísticas locales.

Por un lado, la misma duración de estos eventos -lapsos entre 60 y 80 años-, que son iguales o menores al período de crecimiento de la mayoría de los taxas que componen la flora arbórea del valle. Los géneros *Prosopis*, *Acacia*, *Aspidosperma*, *Schniopsis*, por mencionar algunos, son taxones longevos, este pudo hacer que el tiempo no haya sido suficiente para que se produzca un recambio de especies en el transcurso de un período de condiciones de aridez.

Por otra parte, la capacidad de adaptación de estas especies, a episodios de mayor o menor humedad a partir de particularidades de su estructura anatómica (Carlquist 1988), hace que sea posible que resistan a momentos de déficit hídrico, si no se trata de fenómenos de gran envergadura.

Un interesante trabajo de anatomía ecológica, es el realizado por las Ing. Forestales Moglia y Giménez (1998), quienes correlacionaron condiciones ecológicas con ciertos caracteres anatómicos del leño de especies arbóreas de las región chaqueña. Se midió el índice de vulnerabilidad (media del diámetro de vasos/media del número de vasos por mm²), que da una idea de la seguridad en la conducción de la madera bajo condiciones de stress hídrico. En 46 especies estudiadas, el rango de

variación del índice dio valores entre 0.05 y 42. Los valores más bajos indican bajos niveles de vulnerabilidad de la planta ante situaciones desfavorables. Algunas de las especies evaluadas que crecen también en nuestra área de investigación dieron valores bajos como, *Jodina rhombifolia* “sombra de toro” (0.06), *Celtis tala* “tala” (0.85), *Geoffroea decorticans* “chañar” (1.5). Por su parte, las especies correspondientes a los géneros *Prosopis* y *Acacia*, si bien presentaron valores un poco más altos (entre 3 y 5) respecto a la seguridad en la conducción de su tejido leñoso, cuentan además con otros órganos adaptados (raíces freatófitas) como efecto mitigante (Moglia y Giménez 1998). Varias de estas especies con bajo índice de vulnerabilidad, se encuentran en las asociaciones florísticas del valle de Ambato, y han sido estudiadas en el trabajo de Moglia y Giménez (op.cit) en los distritos oriental (húmedo) y occidental (seco) de la región chaqueña. La precipitación promedio en estos distritos varía entre 1200 mm en el oriental y 500 mm en el occidental, a pesar de esta variación las plantas con bajo índice de vulnerabilidad no tienen problemas de adaptación en ambas zonas.

Este tipo de análisis se ha realizado a escala sincrónica, observando variaciones anatómicas en especies que crecen bajo diferentes condiciones en distintas zonas geográficas. Actualmente, se está evaluando el potencial de aplicación de este tipo de análisis a escala diacrónica, observando variables eco-anatómicas en carbón vegetal arqueológico (Marconetto y Moglia 2004).

Retomando el problema de las fluctuaciones de humedad/aridez que afectaron al área andina y que pudieron afectar también al valle de Ambato, los resultados de la estimación del índice de vulnerabilidad obtenidos para los distritos chaqueños refuerzan la idea de que, variaciones de las condiciones ambientales –relativamente poco intensas-, no debieron marcar un cambio drástico en la fisonomía vegetal de la zona que nos interesa.

Sumado a esto, resultan de relevancia los resultados obtenidos a partir de estudios sobre polen (Hansen et al 1984; Markgraf 1985; Baied 1999), dado que revelan las asociaciones florísticas existentes en el pasado. Estos análisis indican que, a partir del 4000 AP comenzó a establecerse la actual zonación vegetal y que no registran variaciones significativas a pesar de las fluctuaciones entre momentos de aridez y humedad.

Si consideramos que los fechados radiocarbónicos de los que disponemos para el valle de Ambato indican ocupaciones entre el 2000 y 1000 AP (Laguens y Bonnin 1997; Laguens 2002), estaríamos entonces en condiciones de poder relacionar con un buen grado de confianza, nuestros resultados con las unidades de vegetación observables en la actualidad, considerando que la oferta ambiental de maderas y leñas durante el momento de ocupación del valle, sería similar a la oferta actual. Por último, para reforzar esta idea, si bien como destacamos en otro capítulo, no haremos inferencias

paleoambientales a partir de nuestro registro antracológico, somos conscientes que en el caso del carbón recuperado de fogones domésticos, la leña utilizada se selecciona dentro de un rango de especies presentes en zonas aledañas a los asentamientos. Y si revisamos los resultados de las identificaciones que realizamos sobre material de fogones domésticos, pudimos observar que los taxones identificados corresponden a la misma formación vegetal que encontramos hoy en el valle de Ambato.

Por último, destacamos que el supuesto de uniformidad del espectro de especies arbóreas y arbustivas entre el presente y las ocupaciones prehispánicas del valle de Ambato, es relevante en cuanto a la gestión de recursos leñosos y madereros.

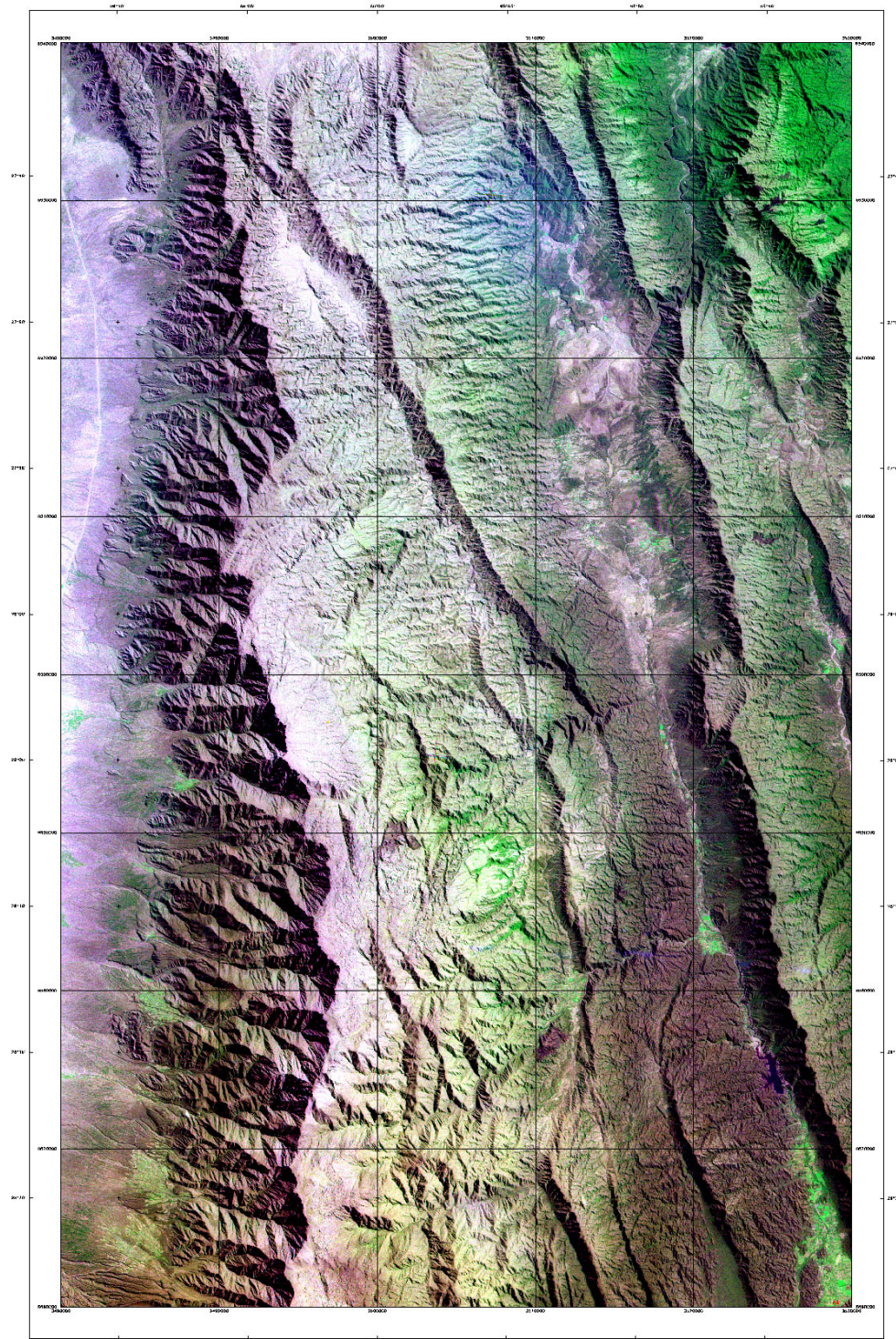
Remarcamos que tanto los estudios polínicos, como la presencia de determinados taxa en los conjuntos de carbón, pueden presentar un espectro de asociaciones florísticas existentes en determinado momento. El problema que surge es que, como ya hemos mencionado, sobre todo en zonas áridas y semiáridas las asociaciones florísticas suelen estar constituidas por especies con buena adaptación a problemas de stress hídrico, por lo que su presencia en el registro arqueológico no daría cuenta de fluctuaciones de baja intensidad, enmascarando variaciones que si bien no afectan a determinadas leñosas, sí pueden afectar por ejemplo a los cultivos o las pasturas, cuestión que provocaría un impacto sensible en la economía de poblaciones humanas con su consecuente correlato en el registro arqueológico.

Apéndice

- 1) **Carta Imagen Satelital.** Cartografía y Geomorfología de las Cuencas de los ríos Ambato y Huañumil, Pcia de Catamarca. Laboratorio de percepción remota. Instituto de Silvicultura y manejo de bosques. Facultad de Ciencias Forestales UNSE.
- 2) **Perfiles transversales de la sierra Ambato Graciana.** Cartografía y Geomorfología de las Cuencas de los ríos Ambato y Huañumil, Pcia de Catamarca. Laboratorio de percepción remota. Instituto de Silvicultura y manejo de bosques. Facultad de Ciencias Forestales UNSE.
- 3) **Fotos**

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
CONTRATO DE OBRA N.º 1187
**Cartografía y Geomorfología de las Cuencas
de los Ríos Ambato y Huañomil**
Provincia de Caramarica

CARTA IMAGEN SATELITAL



Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Forestales
Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques
Laboratorio de Percepción Remota

Escala
1 : 100000



Elaboración: Facultad MRA, Origen: Radar, Formato: Pseudocolor
Cartografía: Geomorfología y mapas de puntos, C.F.S.
Cartografía: Geomorfología y mapas de puntos, C.F.S.
Elaboración y Diagrama: W.G.S. 84



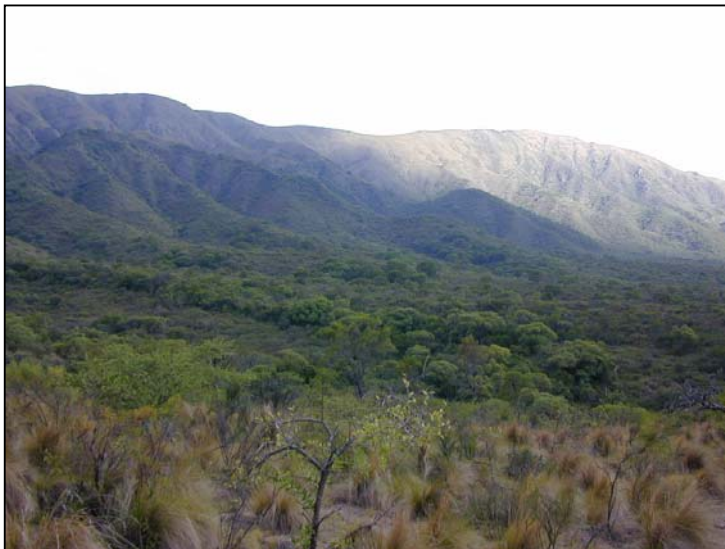
Vistas del fondo de Valle.
Cuenca del Río los Puestos, Dto de
Ambato, Catamarca.

Se observan zonas desmontadas
resultados de los emprendimientos
de diferimiento fiscal.





Vegetación de piedemonte; laderas bajas; laderas altas.





Vegetación de Yungas al nordeste
del valle de Ambato



ARQUEOLOGIA DEL VALLE DE AMBATO

Las investigaciones que están siendo llevadas a cabo actualmente en el Valle de Ambato, se suman a varios años de trabajos previos en la zona, realizados por el equipo dirigido por O. Heredia y J.A. Pérez Gollán. Los trabajos de prospección y excavación fueron iniciados a principios de la década del 70 (Pérez Gollán y Heredia 1975; Heredia 1988; Assandri et al. 1991; Avila y Herrero 1991; Juez 1991; Pérez Gollán 1991), siendo interrumpidos durante la última dictadura militar. Durante ese período, tanto Heredia como otros miembros del equipo debieron abandonar el país, y su lugar de trabajo en la Universidad Nacional de Córdoba, y a su vez, la desaparición de tres de los integrantes del grupo, fueron hechos que generaron un comprensible paréntesis en las investigaciones hasta fines de la década del 80, momento en el cual se retomaron los trabajos en el valle. Parte del equipo original, al que desde la década del 90 fuimos sumándonos nuevos integrantes, continúa hoy las investigaciones en Ambato, bajo la dirección de J. A. Pérez Gollán y A. Laguens.

V.1 El registro arqueológico de la complejidad en Aguada de Ambato

Durante los últimos años se ha planteado en el marco del Proyecto Arqueológico Ambato el estudio de la desigualdad social en contextos arqueológicos, desde una perspectiva que la asocia con procesos de diferenciación y de heterogeneidad creciente en diversas esferas humanas, tanto materiales como inmateriales, habitualmente englobados bajo el concepto de complejización social (Laguens 2002).

Con ese objetivo se han llevado a cabo trabajos de excavación y diversos análisis que apuntan a esta meta de estudio. En este marco, se tomó a la llamada “Cultura Aguada” como caso de análisis, en tanto aparece hasta el momento como una de las primeras manifestaciones del Noroeste argentino donde los mencionados procesos alcanzaron un desarrollo significativo, abarcando varios ámbitos geográficos, cada uno con modalidades propias, y estableciendo asimismo nexos más allá de estos ámbitos regionales.

Podemos resumir el estado de avance a partir de aspectos referidos a cultura material, economía, ideología y sociedad en cuatro puntos principales:

1. En el Valle de Ambato se registra el surgimiento de una sociedad internamente diferenciada, a partir del siglo VI y que perdura hasta el siglo XI de nuestra era, caracterizado por la presencia hegemónica de la

entidad conocida como “Cultura Aguada” en toda la región (incluyendo centro y sur de Catamarca, La Rioja y quizás norte de San Juan).

2. Junto con estos rasgos de heterogeneidad social, se detecta un incremento de la población y, entre otros indicadores materiales, el proceso se concreta en la construcción cultural del espacio, a través de una complejización del patrón residencial, la aparición de la monumentalidad en las edificaciones, la construcción de obras de infraestructura, acompañada de una mayor densidad y variedad de sitios domésticos y públicos.

3. En dicho proceso, la cultura material adquiere nuevas dimensiones simbólicas, en función de una ideología dominante, cuyo alcance no se limita al Valle de Ambato y la región de influencia Aguada, sino que trasciende sus fronteras y se integra regionalmente en un ámbito geográfico extenso de los Andes del Sur, incluyendo vinculaciones con regiones como el oasis de San Pedro de Atacama y el altiplano boliviano.

4. Estas nuevas dimensiones sociales y materiales, a la vez que formaron un nuevo conjunto de recursos - basado en relaciones políticas, activado y manipulado en la ideología - implicaron nuevas prácticas y estrategias sociales.

En distintos trabajos hemos tratado de determinar en términos concretos si era posible considerar a Aguada como una organización social de tipo no igualitaria, teniendo en cuenta variables y metodologías de análisis pertinentes a dicha problemática (Assandri y Laguens 1999; Laguens y Juez 2001; Marconetto 2002b; 2003; Fabra 2002; Cruz 2002, 2004; Assandri 2003; Laguens y Bonnin 2003; Juez et al 2003). Encontrábamos que históricamente la caracterización de Aguada como una sociedad compleja - y por transición, diferenciada - fue siempre una inferencia que estuvo basada fuertemente en la calidad de su producción artesanal, principalmente la cerámica, que impacta por una gran riqueza y complejidad iconográfica en el estilo decorativo (Laguens 2003). El supuesto es que tal maestría artesanal sólo sería alcanzable dados ciertos grados de complejidad social, que por definición suponen la división del trabajo en especialidades, ya sea de dedicación parcial o completa.

Este supuesto, sustentado entonces a partir de lo tecnológico y estilístico, ha sido luego punto de partida para proyectar por extensión hacia otros aspectos materiales una idea de organización compleja, que puede variar tanto desde lo referente a las prácticas funerarias, la organización política, la economía o la arquitectura, hasta otras producciones materiales que, en definitiva, realimentaron circularmente una caracterización - que si bien muy probablemente fuera acertada - resultaba altamente intuitiva (Laguens 2003). Lo llamativo de esto es que, pese a estar implicada una organización compleja con desigualdades inherentes en la sociedad, Aguada usualmente ha sido tomada como un todo homogéneo, con una visión

normativa de la cultura, donde es difícil percibir las diferencias, donde la diferenciación social no era tema de estudio - en tanto ya es algo sabido dada su "complejidad" - y donde se describe y caracteriza a la sociedad en torno a categorías fijas y tipológicas, válidas para todo miembro de dicha sociedad (cfr. González 1998), dentro de las cuales la complejidad funciona como otro elemento descriptivo más en el momento de caracterizar una cultura, tal como las formas cerámicas, el sistema de asentamiento o la cronología (Laguens 2003).

No negamos la existencia de "complejidad" en Aguada sino que, consideramos es este un concepto muy amplio, de un extenso espectro de variabilidad, y que requiere de mayor precisión a la hora de intentar profundizar otros aspectos del cambio social. Mayor precisión, en cuanto aceptamos que si bien la complejidad puede conceptualizarse como una variable continua, y donde sería particularmente ingenuo intentar establecer gradaciones, al menos pueden establecerse parámetros de comparación en base a diversas unidades descriptivas (por ejemplo, cantidad de partes intervinientes, heterogeneidad de sus componentes, diversidad, riqueza, etc.) (op.cit).

Si queríamos estudiar un proceso social, cuyo resultado fue un estado de cosas que podemos caracterizar como una organización de bases socialmente heterogéneas, no podíamos partir de un supuesto: era necesario primero optar por el establecimiento de los alcances de la complejidad, luego determinar si dicha sociedad era compleja o no y, si así lo era, con qué criterio y cómo podríamos caracterizar la complejidad de su organización y materialidad.

En el estado de avance actual de nuestros trabajos, junto con otros avances recientes en el conocimiento de Aguada en diferentes zonas (Gordillo y Kush 1987; Gordillo 1996-97; 2003; 2004; González 1998; Callegari et al. 1996-97; Kriscautzky 1996-97a, 1996-97b; Kriscautzky y Togo 1996-97; Kusch 1996-97; Manasse 1996-7; entre otros) podemos hablar con cierto respaldo que Aguada, particularmente en Ambato, fue al menos una sociedad con una organización que marcaba y mantenía diferencias entre sus componentes, más heterogénea que otras que la antecedieron en el mismo lugar, en la cual la intensificación de la economía, la diversificación de los roles sociales y una desigualdad relativa mayor entre las personas configuraron otras tramas de relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza (Laguens y Perez Gollán 2001).

Las características del registro arqueológico que permiten sostener este escenario en Ambato, irrumpen bajo modalidades completamente desarrolladas, maduras, como si en un breve tiempo se hubiera producido una ruptura en la continuidad en los modos en que se venían haciendo ciertas cosas y se hubieran producido una serie de cambios profundos, algunos totalmente inéditos y otros como reelaboraciones de tradiciones previas, que aseguran la continuidad y la génesis local de estos cambios

(Laguens 2003). Todos ellos se manifiestan de diversa forma y en distinto grado en múltiples aspectos del registro, a tal punto que podemos sostener que esta nueva forma de organización, debió ser establecida exitosamente en un lapso breve y no a través de un proceso de incorporación paulatina o reemplazo de ciertos elementos por otros, como se venía creyendo (González 1998; ver también Bonnin y Laguens 1997, Laguens 2002).

En resumen, una nueva forma de vida, distinta a la conocida con anterioridad, parece haber alcanzado a todos los ámbitos sociales y es configurada como una organización en torno a la diversificación de los roles sociales, el mantenimiento de desigualdades económicas y políticas, la intensificación del uso y explotación del ambiente, junto con un aumento en la diversidad de la cultura material y en la cantidad de habitantes, concentrados en varias aldeas. Era una organización contrastante con la forma de vida previa, donde existía un acceso y distribución de recursos materiales y sociales más equilibrado, con menor variabilidad material y disponibilidad de recursos económicos, con menor cantidad de gente en distribuida en poblados más pequeños.

En particular, nos preocupa saber cómo fue dicho proceso, cómo incidió en las formas de vida de la gente y cómo fue manejado por las personas desde distintas posiciones sociales, en la vida y la muerte. En este marco, el trabajo del equipo ha apuntado a reconstruir, desde la cultura material y distintas vías de análisis, aquellos procesos sociales, económicos y simbólicos que dieron como resultado esta nueva configuración social conocida en la Arqueología Argentina como “Aguada” (Laguens y Juez 2001; Fabra 2002; Marconetto 2002b; 2003; Cruz 2002, 2004; Assandri 2003; Assandri y Laguens 2003; Juez et al 2003; Laguens 2003).

Dentro de estos problemas, y desde una perspectiva técnica-metodológica que parte del registro material dejado por las prácticas sociales pasadas, el tema de la diferenciación social surge como un eje en torno al cual es posible analizar desde la arqueología la concurrencia de varias dimensiones, tales como la escala espacial de dichas prácticas, el acceso diferenciado a la cultura material, la tecnología y la gestión de recursos, así como su cambio a través del tiempo, con el fin de evaluar continuidades, cambios y rupturas en los factores intervinientes (Laguens 2003).

V.2 Investigaciones arqueológicas en el Valle de Ambato

V.2.1 PROSPECCIONES

Las primeras prospecciones se realizaron en el valle de Ambato a comienzos de la década de 1970. Desde ese entonces se han registrado 295 sitios en el área (Avila y Herrero 1989; Assandri 1999; Cruz 2001-02; 2002). (Ver mapa V.1)

Los mismos se ubican principalmente en las terrazas fluviales 1 y 2, en zonas altas y distribuidos a lo largo y a las orillas de los arroyos y torrenteras. Del análisis de los resultados de estas prospecciones surge la regularidad del emplazamiento de las unidades en el espacio, percibiéndose una intención de selección de determinados lugares, y como formando parte de una planificación de ocupación de los espacios. (Assandri 1999).

En cuanto a la morfología, se identificaron 6 tipos de sitios: 1) Aire libre monticular con construcciones, 2) Aire libre monticular, 2) Aire libre con construcciones de piedra, 3) Alero, 4) Cueva, 5) Mixto, 6) Concentración de material arqueológico. Según Assandri (op.cit), los sitios pueden agruparse en 4 variedades:

a) Unidad o módulo dividido internamente en dos o tres recintos (cuya superficie varía entre 35 y 200 m²), de forma subrectangular, cuadrangular o trapezoidal, construidos con técnica de pared de tapia con columnas de piedras o pared simple de piedra y pared de piedras clavadas –Sitios Cerco de Palos 065 y 073, El Bañado, La Rinconada 074-.

b) Unidad con un módulo subdividido en 3 o mas recintos (superficie entre 140 y 500 m²), construida con pared de tapia con columna de piedra preferentemente –Martínez 4, Cerco de Palos 064 y 067, entre otros -.

c) Dos módulos enfrentados con subdivisiones de tres o más recintos y patio o corral entremedio (superficie entre 500 y 1000 m²), técnicas constructivas variadas, incluyéndose la pared doble de piedra –Martínez 1, La Rinconada 043, Bañado 359.

d) Unidades complejas, con superficies entre 1000 y 54000 m², con todas las técnicas constructivas combinadas, siendo la más popular la técnica de pared de piedra canteada –Cerco de Palos 069, 035,038,041, La Rinconada 042 y 070 o Iglesia de los Indios-.

La aplicación de los programas estadísticos SPSS y Kmeans permitió comprobar que las estructuras estaban agrupadas en tres clusters (Cluster del Bañado, de Martínez y de La Rinconada), con una cantidad semejante de unidades cada uno, pero con una alta variabilidad interna en cuanto tipos de sitios, pudiendo responder cada uno de estos núcleos a un patrón aldeano (Assandri 1999; Laguens y Assandri 2000).

V.2.2 EXCAVACIONES

A continuación presentamos la descripción de los sitios excavados hasta el momento en el área de investigación. Destacamos que el material analizado en esta tesis procede básicamente de las excavaciones realizadas a partir de 1999 en los sitios El Altillo y Piedras Blancas, a los que nos

referiremos con mayor detalle al final de este apartado. No obstante haber seleccionado el mencionado material para su identificación, puesto que fue recuperado sistemáticamente en función de la realización del presente trabajo, el carbón correspondiente a los demás sitios también ha sido tomado en consideración, fundamentalmente en relación a la evaluación de fechados propuesta en otro capítulo.

Martínez 1 (Scat.Amb 001)

Este sitio se ubica en el paraje Rodeo Grande, al Este de la Ruta Provincial 1, entre ésta y el río Los Puestos, distante a 700 m del río y a 150 m de un paleocauce. En un primer momento se lo caracterizó como una elevación de 0.50 m sobre el nivel del terreno, con un diámetro aproximado de 28 m. Consta de una unidad-habitación y de un montículo basurero (Assandri 1991a).

Las excavaciones se realizaron en dos sectores de la unidad habitacional, detectándose en el Sur parte del muro perimetral y del patio, y en el Norte, una habitación. En el sector Sur el muro perimetral está construido con diversas técnicas arquitectónicas: barro batido en la cara externa, y piedra en la interna, combinando piedras planas aplicadas en forma vertical sobre el muro de barro, a modo de revestimiento, cantos rodados superpuestos y unidos por mortero de barro formando columnas que refuerzan el muro, y grandes piedras planas en la base de la pared con su eje mayor en sentido vertical (Assandri 1991a). Asimismo, se detectaron tres concentraciones de materiales que pueden relacionarse con la realización de diversas actividades domésticas y/o artesanales (almacenamiento de elementos de consumo, actividades artesanales vinculadas a la producción alfarera).

En el sector Norte se delimitó una habitación de 7 m de largo por 5 m de ancho aproximadamente, identificándose en los muros las técnicas constructivas ya descriptas. La ubicación de pozos de poste en el centro de la habitación y de restos de techos quemados reforzaría la hipótesis de un techado a 2 aguas o quizás a 4 aguas. El material cerámico arqueológico se diferencia del sector Sur por la calidad de su manufactura. La distribución espacial de los materiales permite diferenciar un área central, alrededor de la estructura para poste, y un área para el depósito de instrumentos de trabajo (esquina sudoeste y sector medio de la pared este). Se supone que en el sector externo de esta habitación pueden haberse realizado actividades artesanales en cerámica y textiles.

Finalmente, cabe mencionar que el sondeo realizado en el sector montículo-basurero permitió corroborar el predominio de los tipos cerámicos denominados Negro y Gris Liso pulido y Negro y Gris Grabado, decorados con motivos de estilo Ciénaga y Aguada, así como material con decoración pintada, de estilo Condorhuasi y fragmentos de vasijas toscas.

Este sitio cuenta con un fechado radiocarbónico, realizado sobre carbón correspondiente a una estructura de techo, de 1770 ± 90 años C14 AP.

Martínez 2 (ScatAmb 002)

Se trata de un sitio compuesto por dos sectores de recintos separados por un patio central y galerías adosadas (Juez 1991). Se halla a 100 m de la margen derecha del río Los Puestos, sobre la segunda terraza, a 200 m al Oeste de un paleocauce, y a 40 m de la unidad Martínez 4.

El sitio puede caracterizarse por un muro perimetral de pirca doble que delimitaría los recintos, así como por dos sectores con habitaciones separadas por un patio: 3 habitaciones en el sector Oeste y 4 habitaciones en el sector Este.

La técnica constructiva utilizada fue la de columnas de piedra y paredes de tapia. Se deduce la existencia de techumbre por las huellas de pozos de poste y restos de material vegetal carbonizado. Los pisos de las habitaciones y del patio se detectaron a 0.90 m. de profundidad, con un desnivel de 0.20 m. entre estos y las galerías.

Por el material recuperado sobre el piso del sector Oeste se estima que fue un espacio dedicado a la molienda y almacenaje de granos, líquidos y artículos de consumo más o menos inmediato, así como confección y decoración de alfarería. Con respecto a la funcionalidad de las habitaciones, se marcan diferencias entre ambos sectores: en el sector Oeste se pueden haber almacenado materias primas e instrumentos relacionados con actividades artesanales, así como escudillas grabadas y pintadas, mientras que el sector Este se caracteriza por la escasez de materiales arqueológicos.

Es fundamental mencionar la recuperación de restos óseos humanos carbonizados en el interior de estas unidades habitacionales. Las marcas de descarnes, las huellas de exposición al fuego de los fragmentos craneales y su asociación con fragmentos óseos de camélidos lleva a pensar en entierros secundarios, muchas veces múltiples, dentro de vasijas, contra las paredes de las habitaciones, resultado del sacrificio ritual de humanos y camélidos (Juez, 1991).

Se han realizado 3 fechados sobre carbón. En el sector Este, 1510 ± 70 años C14 AP; y en el sector Oeste, 990 ± 70 años C14 AP (enramada del techo) y 1690 ± 80 años C14 AP (poste).

Martínez 3 (ScatAmb 003)

Puede ser caracterizado como un sitio al aire libre monticular aislado (Assandri 1999), de 2 m de altura y 35 m de diámetro, compuesto por una acumulación de diversos materiales arqueológicos, entre los que destacan por su representatividad la cerámica, además del óseo y el lítico. En cuanto a su

estratigrafía, presenta 3 niveles naturales. El primero, de abajo hacia arriba, está formado sedimentos de color castaño claro, con escasa presencia de material arqueológico; el segundo, aproximadamente a 1.20 m. de profundidad, tiene un sedimento de color gris, compuesto por cenizas y restos de carbón; el último nivel está formado por humus y sedimentos de color marrón. Entre los materiales recuperados, destaca por su unicidad los fragmentos de un vaso retrato de un rostro humano modelado, con nariz en gancho hacia arriba, representado en forma naturalista, entre los 30 y los 40 cm. de profundidad, así como fragmentos de pipas de cerámica, diversos objetos de metal y cerámica de estilos Ciénaga, Condorhuasi y Aguada-Ambato. Por las características generales que presenta en cuanto estratigrafía, tipo de materiales y características de depositación, puede ser comparado al sitio El Altillo. Con respecto a su funcionalidad, y a partir de los restos materiales recuperados y su asociación, Avila y Herrero (1991) lo han definido como un sitio relacionado con el ceremonial doméstico.

El fechado obtenido para este sitio, fue realizado sobre ramas y dio un resultado de 1700 ± 60 años C14 AP.

Martínez 4 (Scat.Amb 004)

Este sitio se encuentra emplazado en la margen derecha del río Los Puestos, a 70 m de la barranca del río y a unos 500 m al sur del camino que une la Ruta Provincial 1 con la Villa Los Castillos (Herrero y Avila 1991). Es caracterizado como una unidad-habitación que se integraría al sitio Martínez 2, formando parte de la concentración de sitios del paraje Rodeo Grande.

También en esta unidad se detectaron dos sectores, uno destinado a la habitación y una probable área de galería. El primer sector está delimitado por paredes de barro amasado y columnas de piedra superpuesta, mientras que el otro se encuentra adosado a la habitación y posee mayor amplitud. En el sector de galería se pueden haber realizado actividades vinculadas con la molienda de granos u otras actividades domésticas, mientras que la mayor concentración de material cerámico de fina factura y restos óseos humanos y faunísticos carbonizados en el interior de la habitación lleva a pensar en la realización de algún tipo de actividad vinculada con el ritual.

La Rinconada/Iglesia de Los Indios (LR 070)

Este asentamiento entra en la categoría de los sitios complejos según Assandri (1999), consiste en un espacio abierto o plaza, con un montículo ceremonial o plataforma, y recintos que rodean la plaza, de dimensiones variadas. Estos forman una U abierta hacia el Oeste, delimitada por rampas que dan acceso a la plataforma, en el sector sur y a pequeñas terrazas en el sector Norte (fig V.1). Sus

dimensiones son 130 m. N-S por 120 m. E-O (Gordillo 1994; 1996-97; González 1998). Se identificaron áreas de actividad ritual (la plataforma con rampas hacia su sector Sur), de concurrencia o reunión (la plaza o espacio central abierto hacia el Oeste) y residenciales y de actividad doméstica (unidades habitacionales en los sectores Norte y Este), así como remodelaciones y ampliaciones a las estructuras a lo largo de su ocupación, hecho que podría estar vinculado a cambios en la jerarquía morfo-funcional del sitio (Gordillo 1994).

La construcción más notable es la plataforma, consistente en un montículo artificial de 3.60 m. de altura y de 23 m. por 13.5 m. de ancho, compuesto por material arqueológico diverso (cerámica en abundancia, de estilo Ciénaga, Condorhuasi y Ambato tricolor, material óseo humano y faunístico, carbón, cenizas, material lítico, de metal, etc.), sedimentos amarillentos, limo-arcillosos, carbón y ceniza, rodeado por muros de piedra y una rampa de acceso en su lado Norte. Su secuencia de construcción parece haber sido relativamente rápida, en las siguientes etapas: a) descarte de materiales, b) construcción de los 4 muros de piedra que la rodean, c) construcción del muro Norte y las rampas de acceso. Hay una intención evidente por destacar el terreno en esta plataforma, por el cuidado y la inversión de trabajo en las técnicas constructivas y la sobreelevación del mismo.

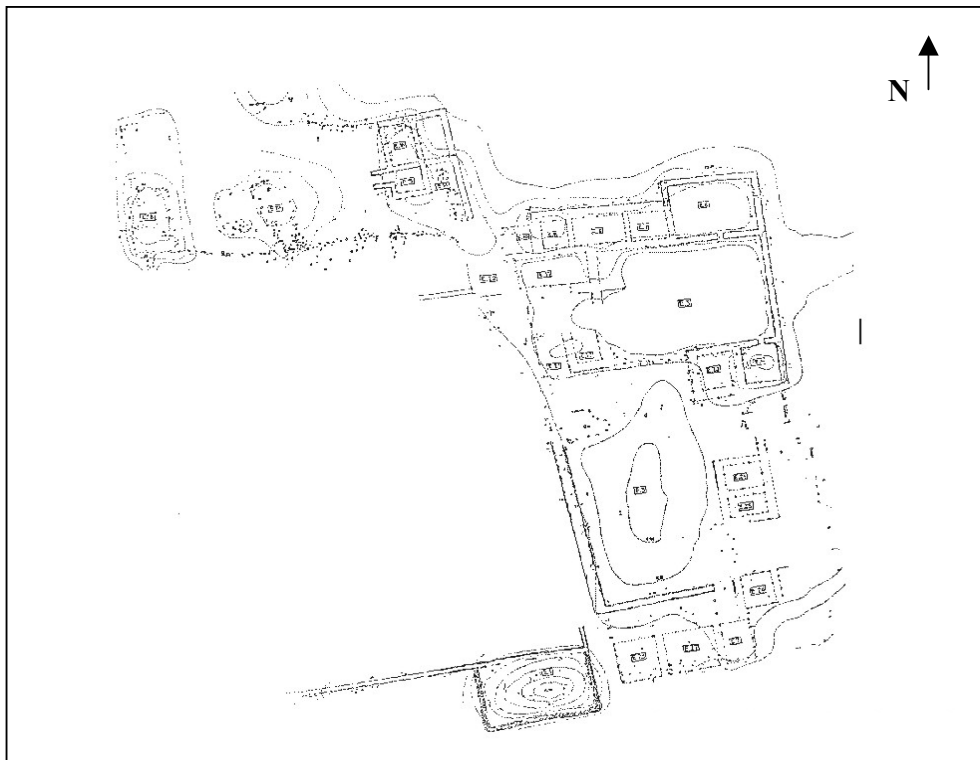


Figura V.1. Planta Iglesia de los Indios
Tomado de Gordillo 1997.

Otro espacio para destacar es la gran plaza de 75 m. de lado, ubicada frente al montículo, y abierta hacia su lado Oeste, delimitado por múltiples estructuras situadas en núcleos en los lados Norte y Este. Se podría definir a La Rinconada desde su organización espacial como un sitio con 3 sectores claramente delimitados: a) Áreas de actividad ritual –montículo –, b) áreas de concurrencia y reunión – gran plaza –, c) áreas residenciales –núcleos estructurales Norte y Este– y d) espacios libres entre las habitaciones (Gordillo 1994).

Algunos recintos excavados en el sitio fueron identificados como unidades residenciales, los que presentan evidencias de carbonización en sus techos. Este hecho es muy notable, ya que otros sitios del valle presentan la misma característica (Martínez 1, 2 y 4, recinto F del sitio Piedras Blancas), posiblemente relacionada con un final violento de la ocupación.

La Rinconada cuenta con 11 fechados correspondientes a diferentes sectores del sitio y realizados sobre distinto tipo de material (troncos, frutos, hueso), siendo el más temprano 1800 ± 80 años C14 AP, y el más tardío 840 ± 55 años C14 AP.

V.2.2.1 EL ALTILLO Y PIEDRAS BLANCAS

A continuación describimos con mayor detalle los trabajos realizados en los sitios El Altillo y Piedras Blancas, de los cuales procede la mayor parte del material analizado para la presente investigación. Hemos seleccionado particularmente estos dos sitios puesto que han sido excavados de manera más extensiva y además son representativos de dos momentos distintos: el Formativo y el Período de Integración Regional.

El Altillo (S Cat amb 077)

El sitio El Altillo se encuentra ubicado en los faldeos orientales del Valle de Ambato, sobre el camino que conduce a la localidad de Los Castillos, departamento Ambato, Provincia de Catamarca.

El sitio fue identificado en mayo de 1973, durante las prospecciones y trabajos de campo dirigidas por Osvaldo Heredia. Se lo singularizó por la presencia del material cerámico que aparecía en superficie, de estilo Condorhuasi, y la ausencia de la alfarería típica de la cultura Aguada. Esa particularidad sugirió que el sitio podría corresponder a una de las primeras ocupaciones del valle (Heredia 1976). Verdura y colaboradores habían considerado, en un primer momento y de acuerdo al análisis del material cerámico y a su correlación con el de otros sitios, la ubicación cronológica de El Altillo como contemporáneo a la fase I de Alamito, con una fecha aproximada entre el 280 a.D. y 400 a.D. (Verdura

et.al. 1974). Sin embargo, los resultados obtenidos por fechado radiocarbónico de un conjunto de ramas carbonizadas de la capa 17, asociadas a cerámica Condorhuasi Tricolor y huesos de camélido, lo situó en el siglo I de la era cristiana -1900 ± 70 años C14 A.P- (Juez y Assandri 1994; Bonnin y Laguens 1997). Un segundo fechado realizado recientemente, en la capa 10 de la cuadrícula H dio un resultado de 1390 ± 80 años C14 AP.

La primer campaña permitió caracterizar este sitio como un “...gran montículo formado por basura, de aproximadamente 2 m de altura y 8 a 10 m de diámetro, y en su sector sur presenta una especie de muro de contención...la forma general del montículo es la de un conoide con su parte achatada, de modo que su cúspide aparece como una ancha plataforma” (Verdura et.al 1974). Aparentemente, no se encuentra asociado a ningún otro tipo de sitio. Aunque fue definido en un primer momento como un “basurero” (Verdura et.al. 1974) o un “depósito de desechos” (Heredia 1976), el tamaño del montículo y la cantidad de materiales recuperados, así como la ausencia de unidades residenciales asociadas a él, llevó a que se considerara la posibilidad de que El Altillo hubiera tenido un carácter ceremonial (Heredia 1988, Pérez Gollán 1991).

En el año 1973 se realizó la primera excavación en el sitio (sondeo 1), a cargo del equipo de Osvaldo Heredia. En los años 1988 y 1992 se retoman los trabajos de excavación, esta vez, en otro sectores del sitio (sondeo 2), en los que participaron A. Avila, R. Herrero y S. Juez, entre otros. En Noviembre del año 2000 y en Marzo de 2001 se realizaron nuevos trabajos de campo, con el fin de responder a las nuevas preguntas del proyecto y obtener otro tipo de información utilizando técnicas de campo diferentes a las que habían utilizado en las oportunidades anteriores. En esta oportunidad, se hicieron trabajos de prospección, relevamiento, muestreo y excavación. El objetivo de realizar nuevas excavaciones se orientó hacia la obtención de información sobre las distribuciones horizontales y las asociaciones en el registro arqueológico, aplicando técnicas de excavación con control tridimensional. A su vez, estas nuevas excavaciones servirían para precisar con mayor detalle la estratigrafía, y en la medida de lo posible, correlacionar los materiales y niveles excavados en las campañas previas (donde se había utilizado la técnica estratigráfica por niveles artificiales) con los nuevos datos obtenidos

Estos trabajos de excavación permitieron una caracterización del sitio, en función de los materiales recuperados, su distribución espacial, y las estructuras relevadas (Fabra 2002). Durante la excavación realizada en el 2000 se localizó un muro circular formado por una doble hilera de piedras (ver figuras V.2; V.3; V.4), que actuaría como contención del relleno del montículo –compuesto por cerámica, material óseo faunístico y humano, lítico y botánico–, y consolidaciones de barro batido hacia el exterior, correspondientes posiblemente a un muro de tapia. Se lo definió entonces como un sitio

monticular al aire libre, sin estructuras visibles en superficie, ubicado sobre una elevación natural del terreno (Fabra 2002). Aprovechando estas características naturales, se lo habría rellenado y contenido con materiales. El muro de contención de ese relleno -compuesto por cerámica, material óseo faunístico y humano, lítico y carbones-, de forma circular, con un diámetro de aproximadamente 15 m en sentido Noreste-Sudoeste, define una estructura a partir de la cual podemos distinguir un sector interno y externo del recinto. Uno de los problemas que plantea el relleno es si se trata de una acumulación progresiva de materiales por cúmulo de actividades que fueron conformando un montículo o bien se trata de una acumulación intencional de materiales de relleno, como basura, tierra y desechos, con el fin de construir una estructura monticular. Para ello, se analizó la secuencia de depositación en términos de eventos y actividades generadoras del registro con el fin de entender los procesos de formación que dieron lugar a las características que presenta el sitio. Se concluyó que se trataría de acumulaciones intencionales evidenciadas por cuatro eventos de depositación, de los cuales no tenemos aún conocimiento de su duración.

En su sector medio, la potencia arqueológica llega hasta casi los 3 m de profundidad (campana 1973), y en los sectores norte y sudoeste va disminuyendo hasta 1.50 m. de profundidad.

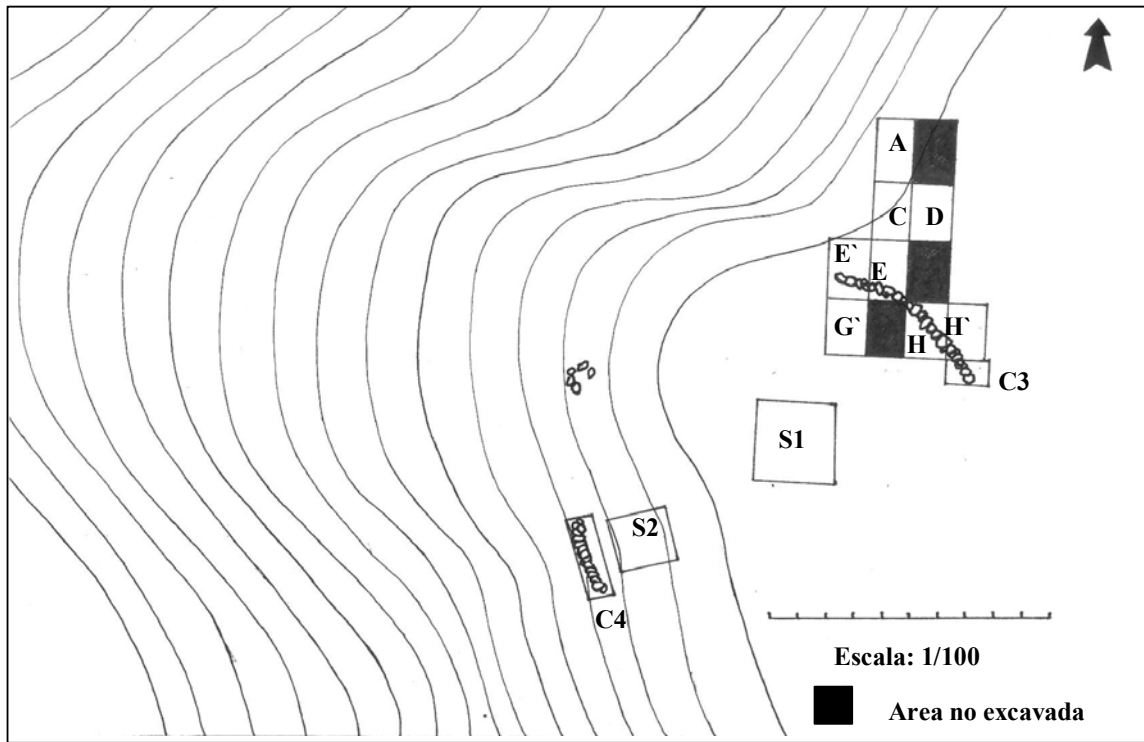


Figura V.2 El Altillo excavaciones

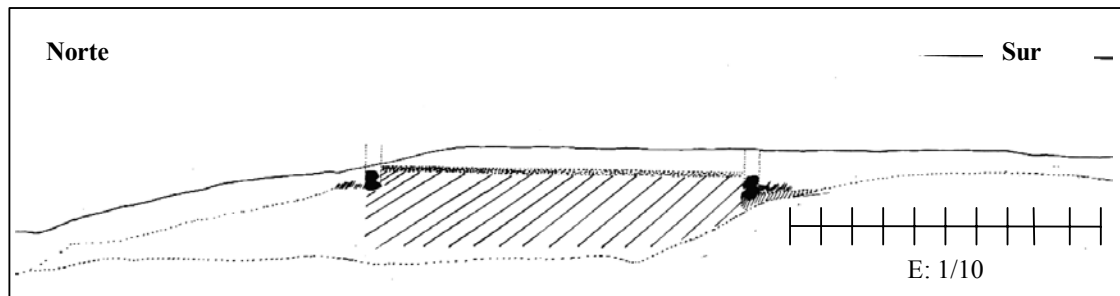


Figura V.3 .Perfil del sitio El Altillo

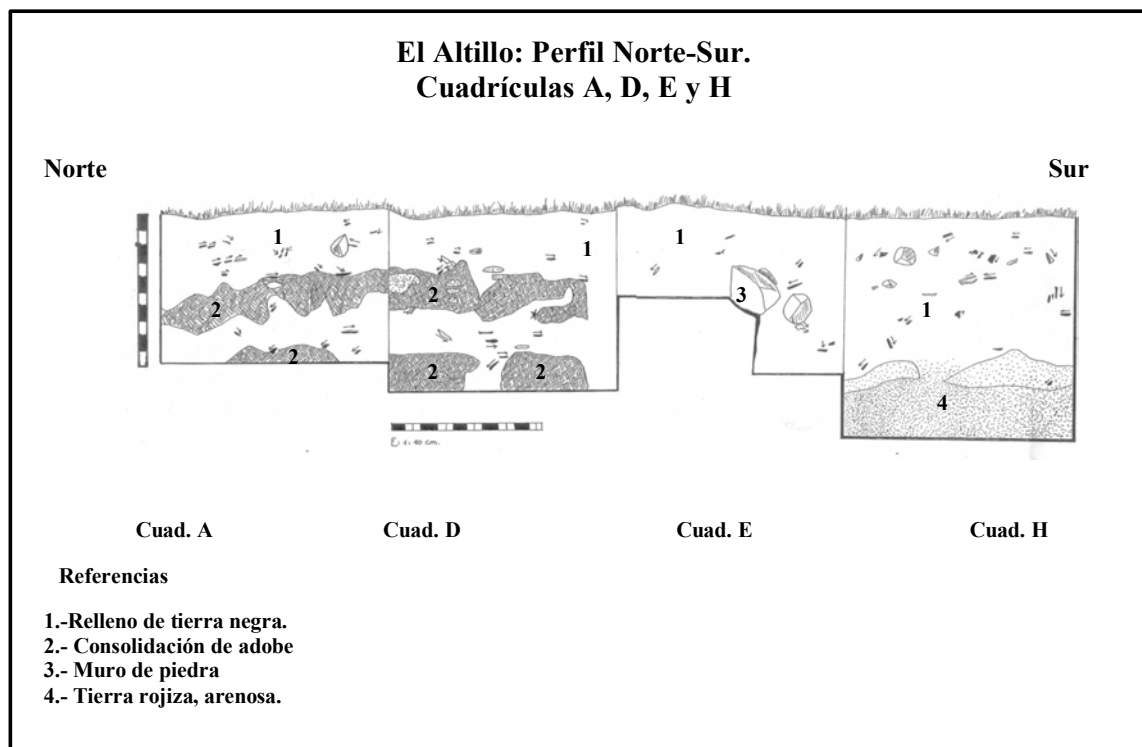


Figura V.4 Perfil Norte-Sur- Cuadrículas A, D, E y H

En cuanto a la estratigrafía, se observaron tres grandes estratos en la composición sedimentológica de arriba hacia abajo:

Estrato I) una capa de tierra negra, de consistencia homogénea de entre 30 y 40 cm. de espesor aproximadamente (niveles 0 a 4 en las cuadrículas A y D –0 a 35 cm. de profundidad- y 0 a 3 en las cuadrículas E y H –0 a 40 cm. de profundidad),

Estrato II) por debajo de ella una consolidación de adobe, en el sector externo del montículo (niveles 5 a 8 en cuadrícula A -35 a 70 cm. de profundidad-, y 5, 6 y 8 en cuadrícula D -31 a 80 y 100 a 120 cm. de profundidad-) y por encima del muro de piedra (niveles 5 a 8 en cuadrícula E y nivel 4 en cuadrícula H), y

Estrato III) un estrato arenoso, rojizo, en el interior del montículo (niveles 10 a 12 en cuadrícula E y niveles 8 a 11 de cuadrícula H -80 a 150 cm. de profundidad-).

Si se observan los cambios de sedimento en los diferentes niveles y sectores del sitio, podemos hablar de la existencia de una sedimentación homogénea en el interior del recinto, y de un estrato similar en el exterior de la estructura, tanto por encima como por debajo de la consolidación de adobe. Los perfiles de las cuadrículas mostraron que dicha consolidación se inicia cercana al muro, hacia el exterior, y continúa por un espacio de al menos 4 m. de largo, siguiendo la pendiente descendiente del terreno. Puede corresponder al derrumbe de una pared de tapia, construida por sobre el muro de piedra.

Distribución espacial de los materiales

Con el fin de determinar la existencia de áreas de actividad intrasitio se decidió analizar la distribución horizontal de las distintas clases de materiales. Se tomó como caso la distribución del material cerámico, óseo y lítico en los sectores interno y externo del recinto, tomando como caso las cuadrículas G` y C, respectivamente, en función de su representatividad a lo largo de la secuencia excavada (20 niveles). Pudo observarse que la distribución vertical de los materiales en los distintos niveles, en el interior y en el exterior del recinto se muestra homogénea (Fabra 2002).

En cuanto a la distribución vertical, en el interior del recinto (cuadrícula G`) el material cerámico mantiene porcentajes constantes, oscilando entre el 65% y el 80% del total; le sigue el material óseo (10%-15%) y el lítico (5%-10%). Otros materiales (pigmentos, mica, estatuillas, fichas) se presentan en menor proporción, a partir del nivel 10 y hasta el final de la secuencia, asociados a lentes de ceniza. En el exterior (cuadrícula C) disminuye notablemente la cantidad de materiales, sin embargo, los porcentajes de representatividad son similares a los observados en el interior: la representatividad de la cerámica se encuentra entre el 80% y 90% descendiendo levemente al 60% en el nivel 12 y manteniéndose en un 70% hasta el final de la excavación. El material óseo inicia la secuencia con porcentajes de representatividad bajos (5%-10%), y alcanza entre el 15% y el 20% a partir del nivel 10. Contrariamente, el material lítico comienza la secuencia con sus mayores valores de representatividad (10%), y continúa a lo largo de la secuencia con valores oscilantes entre el 5% y el 10%. La presencia de otros materiales (estatuillas de cerámica) de baja representatividad, aparecen en los niveles donde se

registran restos de material carbonizado (nivel inicial, y a partir del nivel 15 hasta el final de la excavación).

A partir de lo expuesto, pudo afirmarse que los componentes se muestran homogéneos internamente en cuanto representatividad de materiales. En función de las características que presenta la distribución horizontal de los mismos no se han distinguido áreas de actividad; posiblemente se trata de un relleno homogéneo, en los componentes del interior del montículo, en el sentido que las actividades que generaron el registro fueron las mismas, aunque hay cambios en la intensidad que permiten hablar de distintas unidades de depositación o componentes, que pueden corresponder a diversos eventos generadores del registro. No es posible estimar con certeza la duración de esos eventos; sin embargo, la ausencia de hiatos o de una disminución marcada en la frecuencia de depositación que sugiera el abandono o la disminución en la intensidad del uso del sitio hace pensar en cierta reiteración en el tiempo de las actividades que generaron este registro (Fabra 2002).

En cuanto al carbón analizado, hemos identificado muestras tanto del sector interno (componentes A I; BI) como del externo (componentes BI; C; BII; AII; D). El carbón se encontraba disperso o en concentraciones, y no se identificaron estructuras de combustión.



Montículo El Altillo - Los Castillos, Dto Ambato



EA. Planteo de cuadrículas en damero



EA. Detalle muro circular



EA. Muro circular



EA. Detalle cuadrícula D (sector externo)

Piedras Blancas LR 042

A 12 Km al Sudoeste del sitio El Altillo, se encuentra Piedras Blancas, ubicado en el fondo del valle sobre la segunda terraza de la margen derecha del río Los Puestos. Posee un área de ocupación de 100 m en sentido E-O por 70 m N-S. Fue registrado por primera vez en la campaña de prospección de 1993, definido en ese momento como un sitio al aire libre monticular con construcciones, de alta visibilidad y baja obtrusividad. Es uno de los sitios considerados complejos por Assandri (1999) en función de su tamaño y de su división en sectores. Reúne una serie de características que lo singularizan en el conjunto de los sitios del valle, siendo su particularidad un muro con piedras canteadas de cuarzo blanco.

Las técnicas constructivas presentes son: muro de tapia y columnas de piedra (columnas con piedras redondeadas y/o rectangulares, cuya base está constituida por una piedra rectangular de considerable altura, y columnas de piedras redondeadas y/o rectangulares en toda la extensión de la misma); y muros de tapia revestidos en piedra, tanto con cuarzo canteado o con piedras del mismo material a las columnas (Caro 2002). La combinación de diferentes técnicas constructivas y las remodelaciones marcan posibles diferencias cronológicas, y a su vez, posiblemente reflejan el proceso de complejización a través del tiempo, en la arquitectura (Assandri 1999).

El sitio fue dividido en tres sectores para su descripción (**Figura V.5**):

Sector I ubicado hacia el Oeste del sitio, se caracteriza por una elevación monticular, con una superficie de 50 m por 40 m, orientada con su eje mayor en dirección Noroeste-Sudeste que se denominó Montículo.

Sector de transición, desde donde se accede al sitio, y se caracteriza como un gran espacio vacío donde no se registraron restos en superficie de posibles estructuras. El terreno de este sector se manifiesta deprimido en relación a los otros dos sectores.

Sector II ubicado hacia el Este del sitio, con 7 recintos (C, B, E, F, H, J, I) y 3 patios (A, D, G) y un muro de piedras de cuarzo blanco de 39 m de largo, orientado de Norte a Sur. Este muro posee en su sector central una interrupción de aproximadamente 7 m, que oficia de puerta de acceso al sector (Caro 2002).

Piedras Blancas fue relevado en el año 1993 y excavado durante cuatro campañas (noviembre 1996; mayo y octubre de 1999; noviembre 2000).

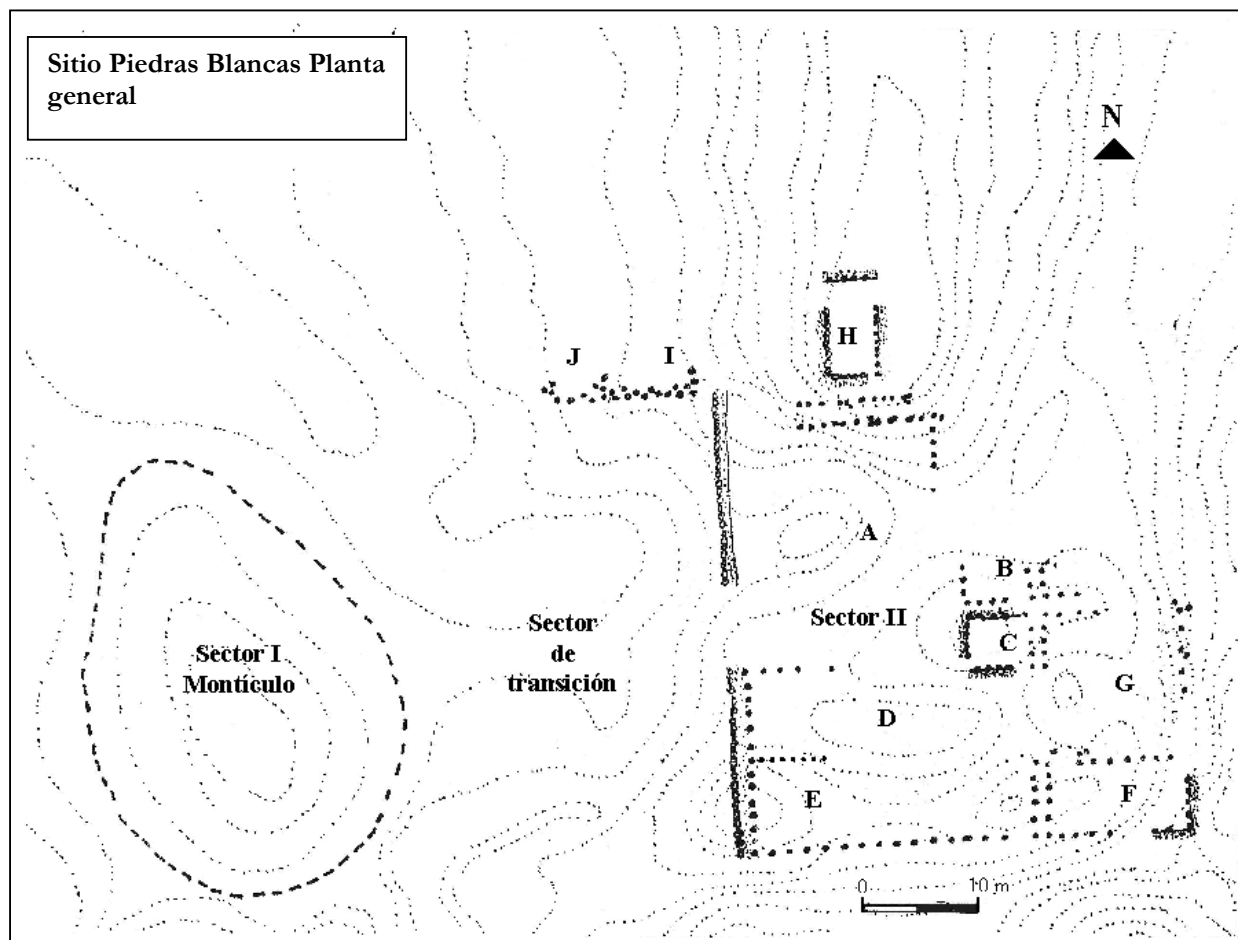


Figura V.5. Planta sitio Piedras Blancas

SECTOR I: Montículo

Las dimensiones de esta estructura son 64 m por 56 m, de planta oval, orientado su eje mayor en sentido NE-SO. Este sector es el que presenta mayor alteración, a causa de vizcacheras, pozos de huaqueo y pérdida de parte de la estructura debido al uso de maquinaria de desmonte y arado que se está empleando actualmente en la Estancia La Rinconada.

En la excavación de noviembre de 1996 se realizó un sondeo y dos cuadrículas en las que se recuperó gran cantidad de material, planteándose la hipótesis de que la estructura se tratase de un basural.

Los fechados procedentes del primer sondeo dieron resultados invertidos (las muestras más profundas dieron fechados mas tardíos). A fin de comprender el proceso de formación de esta

estructura e intentar arrojar luz sobre su funcionalidad se realizó el Sondeo II que fue complementado por una trinchera planteada desde el centro de la estructura hacia el Oeste que permitió obtener un perfil extendido de esta estructura.

El Sondeo II consistió en una cuadrícula de 2x2 m en la parte alta del montículo, tomando niveles artificiales de 10 cm. El objetivo de realizar este sondeo fue alcanzar el nivel estéril y obtener un perfil profundo que nos mostrara cómo se estaba comportando el sedimento y la densidad de materiales. Se observaron claramente procesos de bioturbación que afectaron en gran medida el montículo. En el perfil pudieron seguirse cuevas de roedores y raíces. Esto explica que reaparezca material arqueológico muy por debajo del nivel estéril – 40 cm de estéril entre 1,13 m y 1,55- particularmente carbones y fragmentos pequeños de lítico y cerámica. En cuanto al carbón por tratarse de material muy liviano, es muy posible que migre verticalmente y que los procesos de bioturbación –se encontró una gran cueva de vizcacha a 2 m de profundidad- hayan incidido en los resultados invertidos de los fechados radiocarbónicos: Sondeo I nivel 15 - 1340 ± 40 años C14 AP; Sondeo I nivel 18 - 1040 ± 50 años C14 AP.

Este sector presentó una densidad de material sensiblemente más alta respecto al resto de las unidades excavadas en Piedras Blancas. Se recuperaron fragmentos cerámicos, restos faunísticos, lítico, cuentas, metales, carbón, pigmentos, estatuillas en cerámica y piedra, y adobes.

Por la forma en que se presentan los materiales en la matriz sedimentaria, y por el hecho de que fragmentos cerámicos de las capas superiores remontan con material procedente de capas profundas, parece tratarse de un evento de depositación (o varios a corto plazo) cuya finalidad aun no está clara. Bien pudo tratarse de un lugar de desecho de residuos o del relleno de alguna estructura como es el caso de montículos asociados a otros sitios de la región como la Iglesia de los Indios, el Bordo de los Indios, el Alamito.

Por otra parte, durante el período de excavación de octubre de 1999, se abrió sobre el montículo una trinchera desde el centro de la estructura hacia el Oeste. Se optó por esta orientación ya que asumimos que debía haber mayor perturbación por material de arrastre procedente del conjunto de recintos de Piedras Blancas ubicado al Este de esta estructura.

Se plantearon 4 cuadrículas (A, B, C y D) de 1,50 x 1 metro, formando una trinchera de 6 m E-W por 1 m N-S. El objetivo de la excavación de la trinchera fue lograr perfiles amplios para ver depositación y procesos de formación del montículo complementando los anteriores sondeos. Apareció alta densidad de material cerámico, lítico, hueso -animal y escasos humanos- fragmentos de estatuillas, metales, cuentas de collar y carbón.

Entre las cuadrículas A y B a partir de los 80 cm comienza a observarse una estructura de piedra y adobe. Se recuperaron ladrillos de adobe bien definidos particularmente en la cuadrícula D y fragmentos de tierra consolidada. Existe una estructura orientada N-S entre las cuadrículas A y B que confirmamos abriendo la cuadrícula E perpendicular a estas hacia el Norte. A partir de esta estructura los hallazgos y la colada de adobe presentan un buzamiento hacia el Oeste. Esto se observa claramente en el perfil, donde las lentes de cenizas y la inclinación de los hallazgos muestran un marcado buzamiento.

El carbón analizado, al igual que en el caso de El Altillo, se encontraba disperso o en lentes y no se detectaron estructuras de combustión. Se identificó material correspondiente a los componentes II, III y IV del sondeo 2, y el material recuperado en la cuadrícula B de la trinchera, de donde se recuperó abundante carbón asociado contextualmente a semillas, huesos calcinados de camélido y fragmentos de cráneo humano.

SECTOR II

Este sector se caracteriza por la presencia de construcciones y depresiones que corresponden a áreas no construidas que delimitan recintos abiertos o patios. Se ingresa al mismo por la puerta existente en el muro de piedra blanca, a un patio central que se ha denominado Recinto A, sin construcciones, que permitiría la comunicación entre los recintos. Hacia el este del Recinto A y alineado con el extremo sur de la puerta de acceso al sector, existente en el muro de piedras blancas, se localizan los recintos B y C, separados por una doble hilera de columnas de piedra. Desde el extremo sur de la puerta existente en el muro de piedras blancas se observan las huellas de columnas que delimitan un espacio abierto denominado Recinto D, con un uso restringido a estos recintos. El límite de este sector hacia el Sur, lo constituye un muro de tapia y columnas de piedras separadas entre sí por intervalos de 1,20 a 1,40 m. Este muro constituye la pared de los Recintos E y F. Hacia el Norte de este recinto se encuentra el Recinto G (patio), lo cual se infiere por la depresión del terreno en relación al resto de los recintos y la inexistencia de estructuras en superficie.

Recinto H

En el área norte del Sector II, y al norte del Recinto A se localiza el Recinto H, con características que lo particularizan dentro del conjunto: una sobreelevación marcada por tres escalonamientos de piedra, variedad de técnicas constructivas que posee y el dominio espacial que presenta en relación al resto del Sector II. Hacia el Oeste del mismo se encuentran en superficie los restos de estructuras de columnas de piedras de lo que serían otros dos recintos denominados J e I.

Este recinto se ubica en el sector Norte del sitio, sobre una elevación construida artificialmente. Es el que mayor cantidad y diversidad de materiales presenta. Sus dimensiones son 4.50 m. (E-O) y 8 m. (N-S), el eje mayor está orientado hacia el norte con una leve desviación de 4 grados hacia el Oeste. Se abrieron 15 cuadrículas, de 1.50 m. x 1.00 m. que permitieron la visualización completa del recinto. Lo más significativo en cuanto técnicas constructivas lo representa la diversidad y la combinación de las mismas: en la pared sur, técnica de tapia, revestida al interior del recinto con piedras, como así también la pared Oeste, desde el sur hacia el norte, llegando el revestimiento a poco más de la mitad del muro; la pared Este, con técnica de tapia y columnas, con irregularidades en el módulo entre columnas (0.50-0.60-0.80 m.) y en su conformación, y la pared Norte, con técnica de tapia y columnas, a intervalos regulares mayores (0.80-1.20-0.80 m.). Este tipo de técnicas de construcción ha sido observado en otros sitios del Valle.

En cuanto a la estratigrafía del recinto, se puede mencionar que presentó perfiles con una acumulación homogénea producida principalmente por deposición eólica, el sedimento es arcilloso y poco compacto. Tal situación impide que se distingan estratos naturales diferenciados, al mismo tiempo que tampoco se observan variaciones en el sedimento o en grados de consolidación en el nivel de ocupación (Zaburlin 1999). La superficie de ocupación fue distinguida teniendo en cuenta distintos indicadores (base del derrumbe junto a los muros, ubicación horizontal de algunos elementos, concentración de materiales).

A nivel de piso se detectaron numerosas estructuras (pozos de poste, estructuras de contención, fogones). Con respecto a la distribución de los materiales, se puede mencionar que se observó una tendencia que diferencia los sectores Norte y Sur del recinto: los restos cerámicos, óseos y de mica se distribuyen de manera similar, presentando una mayor densidad en el sector sur y menor presencia en el Norte; los restos de pigmento se concentran en cercanías de la pared Este; los restos líticos presentan una distribución homogénea en todo el recinto. En cuanto al material cerámico, se puede agregar que el decorado (cerámica Negro Pulido con incisiones en motivos Ciénaga-Ambato y Aguada Ambato, y cerámica pintada con los mismos motivos, incluyendo Ambato Tricolor) se concentra en el sector Sur del recinto; mientras que la cerámica no decorada se distribuye en todo el recinto, particularmente en el sector Norte (Zaburlin 1999).

Son significativos los entierros de individuos infantiles, de diferentes edades, en distintos sectores del recinto:

Junto a la pared Sur, a una distancia de 0.48 m de la esquina Oeste, a una profundidad de 1 m por debajo del nivel actual, se recuperaron los restos de un individuo infantil, en regular estado de

conservación, en posición genuflexa con apoyo latero dorsal izquierdo, con la cabeza orientada hacia el sudeste, sin ajuar asociado directamente.

Junto a la base de la sexta columna de la pared Este, a una profundidad de 1 m., se recuperaron los restos de un individuo infantil, en buenas condiciones de conservación, en posición genuflexa con apoyo latero dorsal derecho, con la cabeza orientada hacia el Sur y la espalda hacia el Este, es decir, hacia dentro del recinto. Como elementos asociados al individuo se pueden mencionar fragmentos de cerámica, uno de ellos, apoyado bajo la nuca, a la altura del cuello una astilla de hueso, cuatro falanges ungueales de felino con huellas de desgaste junto a la superficie de articulación proximal, un anillo de metal, una hoja de mica, una estatuilla zoomorfa de cerámica representando un camélido y una cuchara de hueso.

Por debajo del piso de ocupación, en el sector Sur del recinto, se descubrió un entierro directo y primario en fosa simple adosada al muro sur, de 1.10 m. de ancho x 1.28 m. de largo, y una profundidad de 0.44 m., de un niño entre 4 y 6 años, en posición dorsal extendida, en sentido Norte-Sur, con la cabeza orientada al Sur, incompleto, sin las extremidades inferiores, y descansando sobre una laja pintada con ocre rojo. Como elementos pertenecientes al ajuar, se encontraron a) una vasija globular pequeña de clase Negro Pulido, con incisiones geométricas, y restos de pigmento ocre-rojo y blanco en su interior, b) una vasija asimétrica, de pequeñas dimensiones, c) una vasija modelada sobre borde y cuerpo, dándole aspecto zoomorfo, d) una mano de conana, e) cuentas de turquesa, f) un perforador en cuarzo roto y g) la parte inferior de una estatuilla antropomorfa en cerámica que presenta atributos sexuales femeninos y masculinos (Cruz 2000).

Durante el año 2000 se continuaron las excavaciones en este recinto. En el sector Norte se encontró evidencia de importantes fogones y gran cantidad de cenizas, con lo cual podríamos reforzar la hipótesis de esta área del recinto como un patio cuya superficie sería aproximadamente 1/3 del mismo. El sector Sur del recinto, de aproximadamente 2/3 de la superficie, posee el nivel de piso consolidado unos cuantos centímetros más elevado que el sector Norte y presenta una huella de poste ubicado centralmente. Este sector bien podría haber sido una galería.

Este recinto presenta gran diversidad constructiva, esta diversidad pareciera responder a la ejecución de varias remodelaciones, las cuales pueden corresponder a distintos momentos de ocupación ya que podemos inferir cambios en las funciones y actividades en el recinto que fueron generando cambios en la arquitectura del mismo. El carbón analizado parece corresponder a dos momentos diferentes, el Fogón 1 correspondería a un piso de ocupación identificado a los 90 cm de profundidad; en tanto las otras estructuras de combustión - Fogón 2, Estr 3 y 5 y trinchera N - se encuentran en el piso más

profundo detectado hasta el momento, los contextos de las estructuras 3, 5 y Trinch Norte, se encuentran asociadas espacialmente a un “horno” posiblemente empleado en actividades relacionadas a la fundición de metal.

Recinto C

Este recinto se ubica al sur del recinto H, en una posición central respecto a la totalidad del sitio. Sus medidas son, a partir de las excavaciones realizadas, 4.50 m (N-S) por 3.25 m aproximadamente (E-O). Las técnicas constructivas utilizadas en la ejecución de los muros son las de tapia y columnas combinadas, con una regularidad en su modulación de 0.70 m. entre cada una.

Se abrieron 8 cuadrículas, de 1.50 m (Este). x 2 m. (Norte), que permitieron la visualización completa de la pared Oeste, y parcial de las paredes Norte y Sur. Se lo puede considerar un recinto habitacional destinado al almacenaje de materiales junto a los muros y en vasijas, y de realización de actividades vinculadas con la manufactura de artefactos líticos. El comienzo del nivel de ocupación se detectó a los 0.90 m. Se reconocieron dos estructuras, la primera utilizada para el sostén de una gran vasija de almacenaje, y la segunda, un pozo de 0.25 m de diámetro interior, a 2 m de la pared Oeste y a 2.20 m de la pared Norte. Los bordes del pozo están conformados en pedregullo de tamaño pequeño-mediano, algunas piedras de mayor tamaño (10-20 cm. de diámetro) y fragmentos cerámicos, también en su interior. En el fondo del pozo se encontró una laja que actúa como base. Estas características sugieren que se trata de un pozo, base de un poste que actuaría como columna para el sostén del techo (Caro, 2000).

La acumulación de cenizas y restos de madera carbonizada a 0.50 m. del pozo de poste parece corresponder a un fogón, aunque sin estructura de contención. En cuanto a los materiales recuperados, se destacan fragmentos de cerámica de distintas clases, en mayor proporción toscos, ubicados mayormente en las cercanías de las paredes Norte y Oeste, y formando agrupaciones en torno a las estructuras mencionadas, restos óseos faunísticos (junto a la pared Oeste, en la esquina norte), algunos formatizados, abundancia de espículas de carbón vegetal en el sector central del recinto, y material lítico – distribuido en dos sectores continuos: el espacio ubicado entre la estructura de contención de piedra y el muro Oeste, y alrededor de la huella de poste y junto al fogón. Cabe mencionar que se recuperó un fragmento de una pinza de metal, así como cuentas de nácar.

Recinto F

Se ubica en el sector Sudeste del sitio. Se abrieron 6 cuadrículas de 1.50 m (Norte) por 2.00 m (Oeste) que permitieron visualizar las paredes Norte, Este y Sur, de forma parcial. Se observó la misma modalidad constructiva que en el recinto C: muro de tapia con columnas de piedras alternadas, pero con diferencias en la modulación (mayor) y en el tamaño de las piedras utilizadas. Se registró la reutilización de conanas fragmentadas para la construcción de las columnas. Lo más significativo de los hallazgos realizados en este recinto lo constituyen los restos carbonizados de troncos y de la enramada del techo, de diferentes tamaños y diámetros, y fragmentos de una vasija tosca de gran tamaño, con decoración antropomorfa en aplique de un rostro con nariz en gancho, de estilo Aguada-Ambato, por encima de los restos carbonizados del techo, lo que tal vez sugiere su depósito con posterioridad a la caída y carbonización del mismo, también se hallaron restos de vasijas toscas de grandes dimensiones, y de fragmentos de la clase Negro Pulido, con decoración Aguada-Ambato (Fabra 2002).

Por no encontrarse rasgos ni estructuras, la funcionalidad de este sector sólo puede interpretarse a partir de la evidencia artefactual. Hasta el momento, la presencia de una vasija grande parece indicar una funcionalidad relacionada con el almacenamiento, junto a los muros, de materiales contenidos en las mismas. Cabe destacarse que aun no se han concluido las excavaciones en este recinto, y no se ha alcanzado el nivel estéril.

Pared Sur

Sobre el muro perimetral en el sector Sur del sitio, se trazó una cuadrícula de 2 x 2 m (cuad. 23) hacia el interior del sitio. Con anterioridad se había trazado una trinchera atravesando lo que considerábamos un posible muro, confirmando la existencia de este.

A partir del nivel 2 entre 50 y 90 cm aparecieron piedras correspondientes al derrumbe de las columnas del muro, tiestos y abundantes espículas de carbón. Entre 90 cm y 1 m, se detectó el piso de ocupación. Una olla fragmentada debajo de un tronco carbonizado presentó las primeras evidencias de un posible derrumbe de techo quemado en ese sector. En este nivel la cuadrícula presentó además abundante material carbonizado, troncos grandes y ramitas quemadas. Se amplió la cuadrícula 70 cm hacia el Oeste para ver como continuaba este episodio de combustión, observando que continuaban los troncos grandes y cantidad de ramas pequeñas y pajitas también carbonizadas.

El sitio Piedras Blancas, además de los dos fechados ya mencionados para el montículo, cuenta con otras cuatro dataciones: Rec C, fogón - 1370 ± 70 años C14 AP; Rec H carbón asociado a sepultura - 1230 ± 80 años C14 AP; Rec F, enramada del techo - 1000 ± 70 años C14 AP; Muro Sur, enramada del techo - 920 ± 70 años C14 AP.

Las muestras de carbón analizadas corresponden en este caso, a restos de estructuras de construcción del Recinto F y del Muro Sur, y a material procedente de estructuras de combustión de los recintos C y H.



PB. Montículo – Sondeo II

PB. Montículo Trinchera cuadrículas A, B, C y D en excavación.

Hacia el E (al fondo en la fotografía) se ubica el cuerpo constructivo del sitio PB cubierto por vegetación



Sitio PB – Previo a las excavaciones



PB. Excavación recinto H



PB. Excavación recinto H. Detalle de diferentes técnicas constructivas en muros



PB. Excavación recinto C

EL REGISTRO ANTRACOLÓGICO DEL VALLE DE AMBATO

Las excavaciones en sitios arqueológicos del valle de Ambato han permitido recuperar gran cantidad de carbón vegetal. El análisis de muestras procedentes de fogones, estructuras de construcción y rellenos, ha posibilitado evaluar el manejo de leñas y maderas empleadas como combustible y en la construcción de los sitios, y aproximarnos así a nuestro objetivo desde una vía de análisis poco explorada.

En este capítulo presentaremos: 1) el registro de carbón recuperado en el valle de Ambato; 2) una discusión acerca de los potenciales procesos de formación que pudieron afectar a las muestras; y 3) los resultados obtenidos a partir de los análisis antracológicos del material recuperado en distintos contextos.

VI.1. Registro de carbón analizado

Las muestras que se analizaron, como ya hemos adelantado, corresponden fundamentalmente a los sitios Piedras Blancas (PB) y El Altílo (EA). Estos dos sitios fueron excavados en distintas oportunidades, el material con el que trabajamos procede de las excavaciones realizadas a partir de 1999. También se determinaron muestras enviadas a fechar del sitio Martínez 2, así como material recuperado en las excavaciones realizadas por I. Gordillo en el sitio Iglesia de los Indios en La Rinconada, correspondiente a derrumbe de techos.

Se realizó el registro completo de madera carbonizada procedente de cada unidad de excavación (tablas VI.1/VI.7). A fin de evitar problemas derivados de la posible fragmentación diferencial que pudiera afectar a distintos contextos y/o diferentes taxones -tema que retomaremos más adelante- optamos por emplear como unidad de medida el volumen en centímetros cúbicos. Entre las muestras de madera carbonizada se recuperó además otro tipo de material (semillas) enviado a analizar al Laboratorio de Etnobotánica Aplicada UNLP.

Las muestras fueron registradas en función de las unidades de excavación planteadas en el campo. Aclaramos, que si bien aquí presentamos los datos en base a las unidades de excavación, en la instancia de la identificación en el caso de los montículos de Piedras Blancas y el sitio El Altílo empleamos como unidades de análisis los componentes definidos previamente para el estudio de otros

materiales arqueológicos en función de la densidad de hallazgos y de cambios en la matriz sedimentaria (Andersson 2000; Fabra 2002).

Las tablas y croquis que exponemos a continuación muestran los datos referidos a la recuperación de madera carbonizada en distintos contextos de excavación y la dispersión de carbón registrada en los mismos.

La forma en que se distribuye el carbón presentó variaciones entre los recintos excavados y los montículos. En el recinto H, la densidad de material es baja hasta el nivel 6, correspondiente al primero de los pisos detectados en este recinto. En esta unidad se marca una alta concentración de carbón vinculada a un fogón en la cuadrícula 7. Esta estructura de combustión es la que presentó mayor densidad de carbón en relación a los demás fogones excavados, tanto en el piso II de este mismo recinto como en el recinto C, que presentaron abundancia de cenizas y menor cantidad de residuos carbonizados. Continuando con el recinto H, por debajo de este piso hasta el nivel 19 la densidad de carbón vuelve a ser baja como en los primeros niveles, aunque concentrándose en el sector sur del recinto. Esto seguramente está ligado a las áreas de actividad de este sector del sitio que presentan marcadas variaciones entre los niveles correspondientes a los dos pisos de ocupación. En el piso II se detectaron diversas estructuras de combustión, tema sobre el que profundizaremos más adelante, aunque cabe destacarse aquí en relación al uso del espacio dentro de esta unidad de excavación, que los distintos tipos de estructura de combustión señalan seguramente un “adentro” y un “afuera”. En base a huecos de poste y a las diferencias en las técnicas constructivas que presenta el recinto, pensamos que parte de este debió estar techado (Caro 2002) (*ver sector marcado en croquis de piso II*). La distribución de las estructuras de combustión excavadas hace suponer que el sector techado debió ser el sur. Al observar en las plantas la dispersión de carbón en el piso II se nota una alta concentración en el sector norte ligada a estructuras que dado su tamaño y la temperatura que debieron alcanzar, resulta poco probable pensar que se hayan encontrado en un sector cubierto. En cuanto al sector techado, se detectaron cuatro fogones, tres de los cuales son pequeños y constituidos casi en su totalidad por cenizas, el restante se ubica a la entrada del sector techado, es de mayor dimensión y se recuperó allí mayor cantidad de carbón.

Otro rasgo destacable en este recinto es el hecho de que se recuperó abundante carbón en la fosa de una sepultura ubicada contra el muro sur del recinto, en el mismo sector correspondiente al fogón del piso I. Esto hace pensar que posiblemente el material recuperado en la sepultura haya llegado allí debido a la incidencia de procesos de formación culturales, y se trate de restos correspondientes al fogón 1.

En cuanto al recinto C, la densidad de carbón disperso es muy baja, solo se recuperó material en los fogones correspondientes al único piso de ocupación detectado.

Respecto a los montículos, estos solo presentaron carbón disperso y algunas lentes de cenizas y carbón que conforman las concentraciones más altas de material. Los croquis correspondientes al montículo de Piedras Blancas corresponden al sondeo 2 y a una trinchera excavados allí. En el sondeo se observa una marcada concentración del material en el sector medio que decrece hacia los sectores superior e inferior. El resto de las unidades de excavación muestran una tendencia semejante a escala vertical. En cuanto a la dispersión horizontal del material, este se concentra a partir del nivel 3 en el sector correspondiente a la cuadrícula B desplazándose en los niveles inferiores hacia las cuadrículas C y D. Esto se relaciona con el buzamiento que presentan todos los hallazgos del montículo debido precisamente a la pendiente que este presenta. Otra cuestión es que en este montículo, al igual que en El Altílo aunque de menores dimensiones, se observó una estructura de piedra y adobe. Se trata una estructura orientada N-S entre las cuadrículas A y B que continuó en la cuadrícula E, y se recuperaron ladrillos de adobe bien definidos y fragmentos de tierra consolidada. Esto al igual que en El Altílo, señala posiblemente en el montículo de Piedras Blancas, un sector interno y otro externo a este muro. Aunque más marcada en Piedras Blancas, se observa mayor concentración de material en el sector interno que en el externo. En el sitio El Altílo la dispersión del carbón es más homogénea y solo se observan dos concentraciones de densidad media a alta en el sector externo.

Del material recuperado en excavación se seleccionó para luego realizar la identificación taxonómica el carbón correspondiente a:

- El Altílo: cuadrículas del sector interno y externo al muro.
- Piedras Blancas montículo: Sondeo 2 y cuadrícula B.
- Piedras Blancas Recinto C: fogones 1 y 2.
- Piedras Blancas Recinto H: fogones 1 y 2; Estructuras 3 y 5; trinchera sector Norte; Sepultura; rasgo IV.
- Estructuras de techos (Piedras Blancas – Iglesia de los Indios – Martínez 2).

Dispersión de carbón sitio El Altillo

A	
	D
E	
	H

Nivel 3

A	
	D
E	
	H

Nivel 4

A	
	D
E	
	H

Nivel 5

A	
	D
E	
	H

Nivel 6

A	
	D
E	
	H

Nivel 7

A	
	D
E	
	H

Nivel 8

A	
	D
E	
	H

Nivel 9

A	
	D
E	
	H

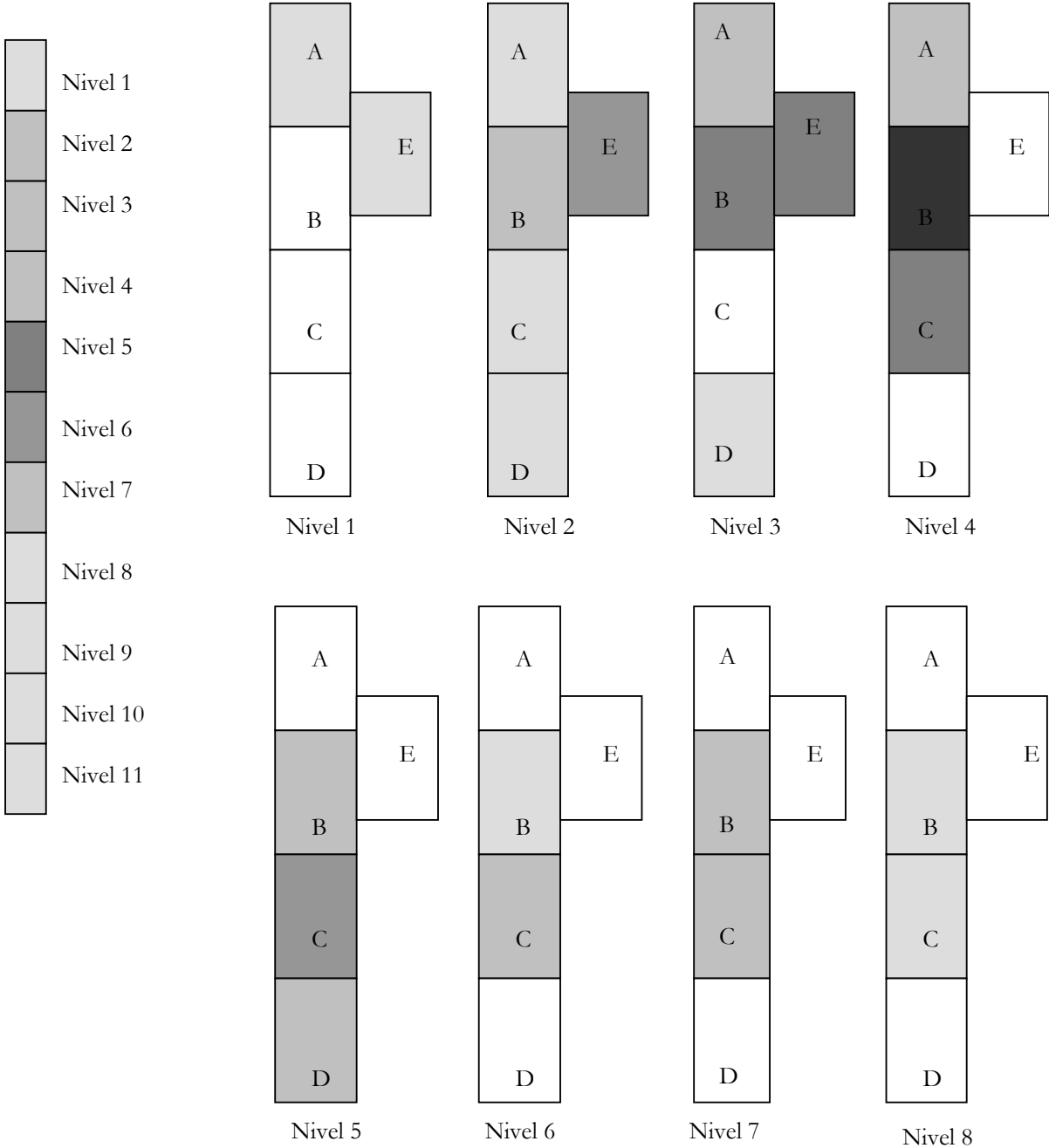
Nivel 10

0	1/20 cc	20/70 cc	70/100 cc	100/200 cc	más 200 cc
---	---------	----------	-----------	------------	------------

Dispersión de carbón - Piedras Blancas Montículo

Sondeo 2

Trinchera



0	1/20 cc	20/70 cc	70/100 cc	100/200 cc	más 200 cc
---	---------	----------	-----------	------------	------------

Dispersión de carbón PB Recinto C

10	13
11	14
20	21
22	24

Nivel 1

10	13
11	14
20	21
22	24

Nivel 2

10	13
11 F	14
20	21
22	24

Nivel 5 – Piso

10	13
11	14
20	21 F
22	24

Nivel 6 - Piso

0	1/20 cc	20/70 cc	70/100 cc	100/200 cc	más 200 cc
---	---------	----------	-----------	------------	------------

Dispersión de carbón PB Recinto H

0	1/20 cc	20/70	70/100 cc	100/200 cc	más 200 cc
---	---------	-------	-----------	------------	------------

54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 2

54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 3

54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 4

54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 5

54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 6 – Piso I

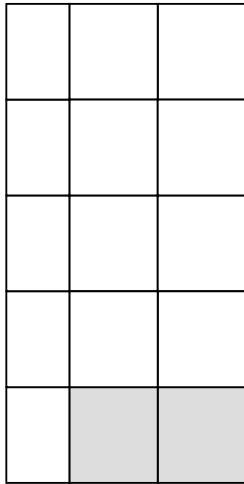
54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Nivel 7

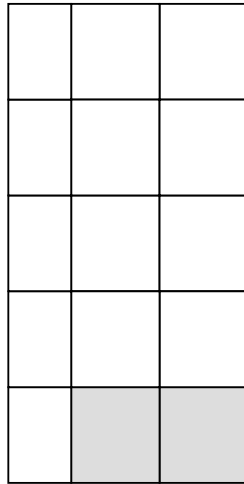
Nivel 8

Nivel 9

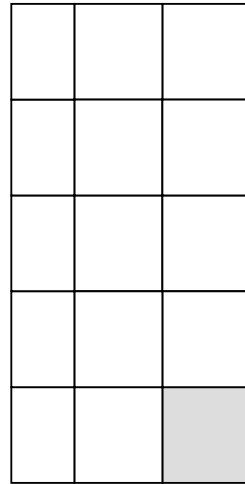
Nivel 10



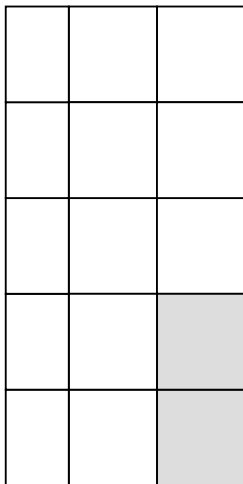
Nivel 11



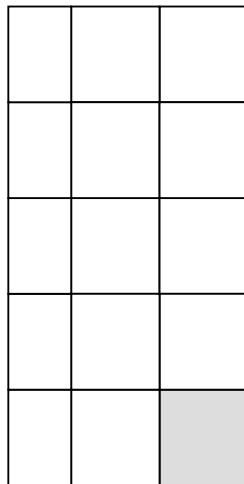
Nivel 12



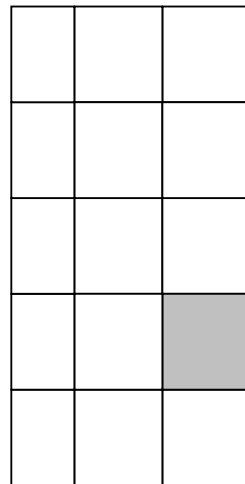
Nivel 13



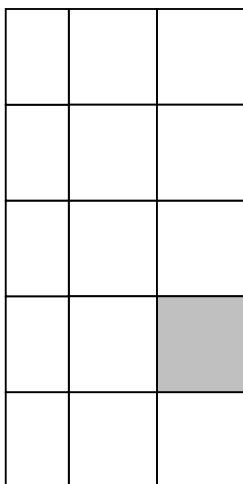
Nivel 15



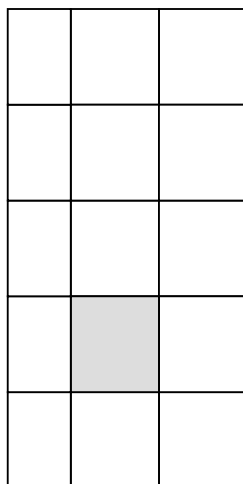
Nivel 16



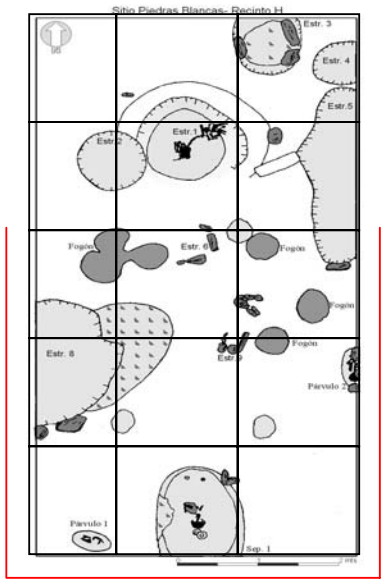
Nivel 17



Nivel 18



Nivel 19



54	55	56
51	52	53
24	18	19
16	8	9
15	7	6

Piso II

0	1/20 cc	20/70	70/100 cc	100/200 cc	más 200 cc
---	---------	-------	-----------	------------	------------

VI.2 Evaluación de Procesos de Formación

En un capítulo anterior (II.3) hemos realizado una reseña de los factores no culturales intervinientes en la conformación del registro antracológico. Haremos referencia aquí particularmente a dos factores que pueden tener potencial incidencia en la sub o sobre representación de algunos taxones en las muestras analizadas, afectando la composición de las muestras e interfiriendo a la hora de interpretar los resultados. Estos factores son: la *fragmentación* y la *acción del fuego* sobre los diferentes taxones.

VI.2.1 FRAGMENTACIÓN

Ya nos hemos referido anteriormente al rol de la estructura anatómica en el grado de fragmentación y a investigaciones acerca de los efectos de la fragmentación sobre distintos taxa que han demostrado que la fragmentación ocurre de manera aleatoria entre los taxones de distintos contextos de excavación (Chabal 1990). Por otra parte, los estudios acerca del comportamiento al fuego de distintas maderas (García Valcarcel y Calvo Haro 1993), mostraron que al existir diferencias en los tiempos en que se cumplen las distintas etapas del proceso de combustión, y al ofrecer mayor resistencia unos taxones que otros, es esperable que una vez extinguida la fuente de calor, tengamos carbón de algunas especies mientras otras, en el mismo lapso de tiempo, se convirtieron ya en cenizas. Ahí es donde juegan un rol importante las diferencias taxonómicas respecto al registro antracológico. Aunque, respecto a los procesos físico mecánicos que afectan al material carbonizado luego de la depositación, tiene mayor incidencia el tipo de contexto que las propiedades anatómicas, de ahí los resultados obtenidos por Chabal (1990).

A fin de controlar esta variable, en nuestro caso de estudio, el índice de fragmentación (*cantidad de fragmentos / vol en cc*) se aplicó a distintos taxones identificados en diversos contextos, con el objeto de observar si existían recurrencias en los patrones de fragmentación según los taxa, lo que pudiera distorsionar la representación de algunas especies. Para evaluar este factor tomamos como caso los índices de fragmentación de los géneros *Prosopis*, *Schinopsis*, *Acacia*, *Geoffroea* y *Zizyphus* en los componentes definidos para el montículo Piedras Blancas y de El Altillo.

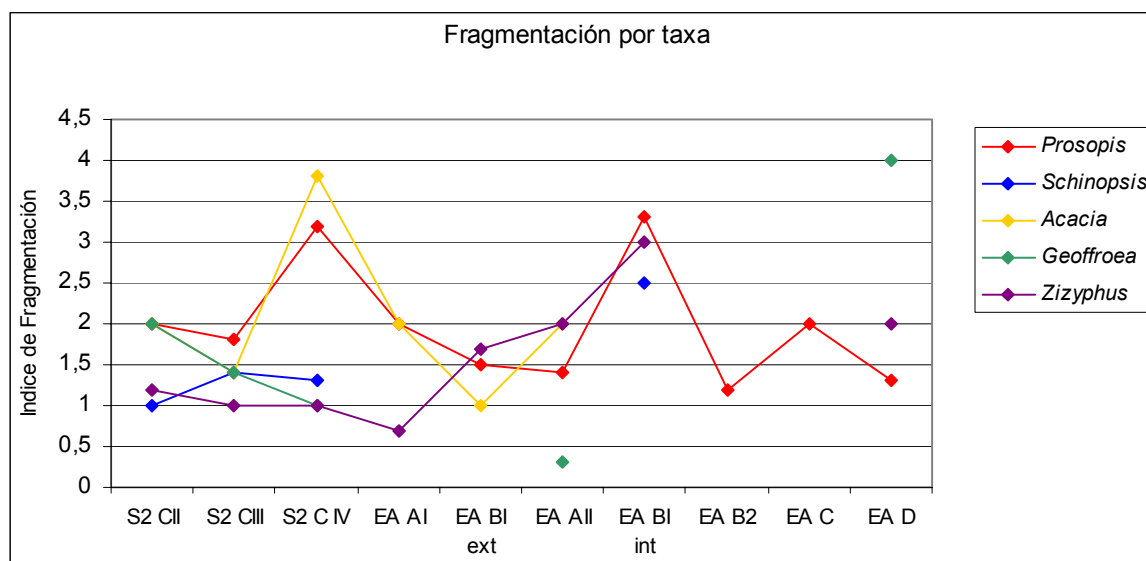


Gráfico VI.1

El gráfico VI.1 muestra que no se registraron recurrencias en estos patrones, sino que la fragmentación parece ocurrir aleatoriamente en relación al taxón. Los grados de fragmentación por taxón varían sensiblemente entre los distintos componentes, no registrándose valores que correlacionen con la especie. Por ejemplo, un taxa con alto grado de fragmentación en el componente IV del Sondeo del montículo de Piedras Blancas, puede presentar grados muy bajos en el componente III.

La fragmentación parece tener más relación con el contexto de depositación que con el taxón. Por ejemplo, en el montículo de Piedras Blancas se observa mayor fragmentación en el componente IV que abarca los niveles más profundos, posiblemente debido al peso de los sedimentos que debieron soportar las capas más profundas. Por otra parte, como observamos en los croquis del apartado anterior, estos últimos niveles presentaron menor cantidad de carbón que los niveles medios, y el hecho de que se trate de fragmentos pequeños de carbón podría significar que este material sea resultado de la migración de especímenes pequeño porte hacia capas inferiores. Lo mismo sucede en El Attillo, donde además se observa mayor grado de fragmentación en el sector interno.

Debido a estas características, los resultados de la identificación taxonómica del material correspondiente a los montículos, al proceder de rellenos no asociados a estructuras de combustión, fueron entendidos como sugiere Badal García (1992) como un muestreo general de las maderas consumidas en los sitios. Por su parte, el material recuperado en estructuras de combustión,

consideramos está asociado a eventos puntuales, correspondiendo el carbón a las últimas combustiones efectuadas en la estructura.

Retomando el problema del carácter azaroso e impredecible de la fragmentación, estimamos que ha sido de gran utilidad trabajar además de con el número de fragmentos, con volumen, unidad de medida en la que han sido expresados los resultados de la identificación. Como señala Piqué i Huerta (1999) es esperable que el taxón utilizado con mayor intensidad, sea el que tiene mayores posibilidades de generar un mayor volumen de residuos. Hemos optado entonces para trabajar, por la unidad de volumen y no por el peso, puesto que este último sí presenta sensibles variaciones dependiendo del taxón, pudiendo debido a esto, estar sobre representados géneros cuyo peso específico sea alto. Así como un mismo volumen de madera sin carbonizar varía en su peso dependiendo del taxón, lo mismo ocurre con el carbón. El gráfico VI.2 muestra como ejemplo la diferencia en las frecuencias de aparición de taxas correspondiente nivel 3 del sondeo II, según se trate de número de fragmentos, volumen o peso. Si bien se observan diferencias en todos los casos, es notorio el caso del Quebracho colorado *Schinopsis* sp, madera reconocida por su alta densidad y peso, que si bien presenta bajos valores en volumen y número de fragmentos, equipara en peso al taxón de mayor frecuencia dentro de la muestra analizada: *Prosopis* sp.

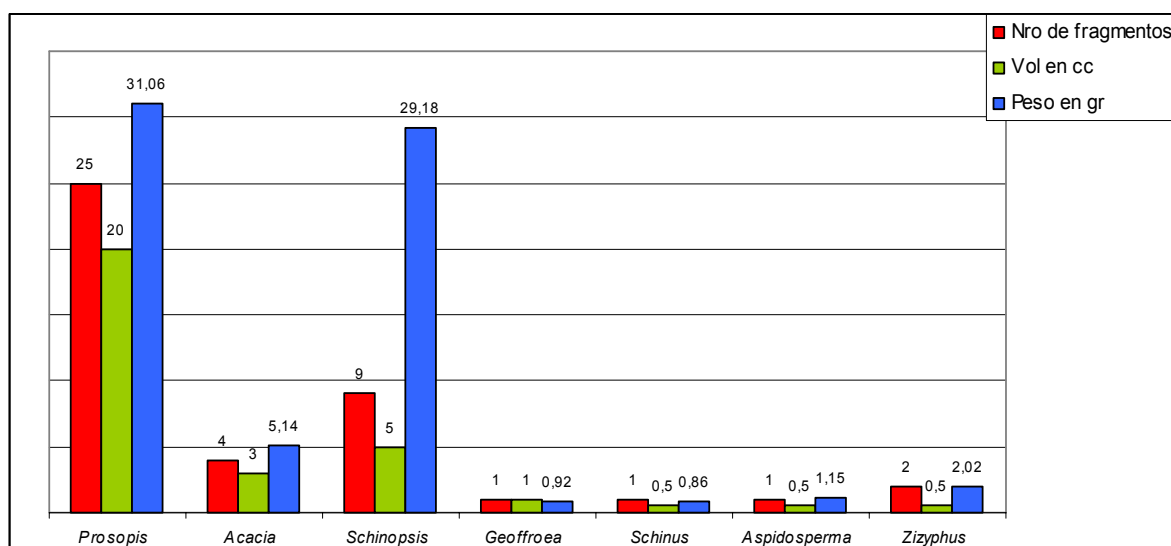


Gráfico VI.2

VI.2.2 ACCIÓN DEL FUEGO

Como ya adelantamos, otro factor importante que puede afectar la composición de las muestras es el fuego. El proceso de combustión por el que pasó la madera carbonizada puede distorsionar la proporción de taxones seleccionados inicialmente por el hombre.

En relación a este tema, al analizar los resultados de las identificaciones como se verá en el siguiente apartado, se observa una proporción sensiblemente elevada de *Prosopis* en ambos sitios. Esta madera de buena calidad, dureza y densidad tiene más posibilidades de generar residuos carbonizados que otras, por lo que se tuvo en cuenta la posibilidad de que este taxón estuviera sobrerrepresentado por efecto de la combustión diferencial. Nos planteamos hasta qué punto las muestras con las que contamos reflejan el accionar humano con relación a la gestión de los recursos forestales, o simplemente están reflejando el comportamiento de distintos taxones a los efectos de la combustión.

Para despejar esta cuestión, se revisó en particular la frecuencia de *Schinopsis* “quebracho colorado”. Este taxón produce una excelente madera, sus propiedades de dureza, densidad, poder calórico y durabilidad en el fogón, superan incluso a los algarrobos (Melillo 1937; Tortorelli 1956; Tinto 1978). Era esperable entonces que este taxón estuviera tan sobrerrepresentado como los algarrobos, pero al observar los resultados, este taxón no presenta porcentajes demasiado elevados de volumen. En la mayoría de los componentes en los que aparece alcanza valores entre el 10% y el 20% de la muestra, al igual que taxones como por ejemplo *Geoffroea* “chañar”, madera de baja densidad, considerada “leña falsa” por los pobladores del valle ya que no da buena brasa y se consume en cenizas en un corto lapso (*Ver resultado de identificaciones, apartado VI.3*). Creemos entonces, que si bien no resulta posible conocer la información sobre el volumen inicial de leña quemada, sí resulta posible registrar la tendencia a la selección de determinadas maderas por parte de una población, aunque sin dejar de tener en cuenta los efectos de la combustión como de otros agentes.

Somos conscientes que restan aún por resolver varias cuestiones con relación a estos problemas. Una herramienta útil para abordar estos temas es la experimentación, si bien en el campo de la Antracología como hemos visto en el capítulo II, se han realizado algunos trabajos al respecto, aun resta bastante por hacer.

VI.3 Resultados de la Identificación

Se identificaron 1097 muestras¹: 1069 fragmentos de carbón (1324 c.c) recuperados en rellenos y estructuras de combustión de los sitios Piedras Blancas y El Altillo, a los que se suman 28 muestras de troncos y ramas correspondientes a los techos incendiados y colapsados de los sitios Piedras Blancas, Iglesia de los Indios y Martínez 2 (*ver tablas VI.8/VI.12*). Estos datos serán acompañados de algunas consideraciones y de información referida a los contextos de recuperación de el material identificado.

Los resultados de las identificaciones serán presentados en gráficos confeccionados con los porcentajes de volumen en centímetros cúbicos de los taxones determinados para cada contexto; las tablas con los datos: taxón - número de fragmentos - volumen en cc, se encuentran en el apéndice de este apartado. La discusión sobre las implicancias de estos resultados será retomada en el siguiente capítulo.

VI.3.1. MATERIAL PROCEDENTE DE LOS MONTÍCULOS

Si bien las dos estructuras de donde fueron extraídos los carbones corresponden a montículos con alta densidad de material arqueológico y presentan ciertas semejanzas en la composición de sus materiales (aunque se destaca la ausencia de metales en El Altillo), lo que las distingue es la cronología según los fechados ya citados, y la asociación del montículo de Piedras Blancas a un sitio residencial.

Respecto a los resultados de las identificaciones, el gráfico VI.3 presenta los porcentajes de volumen en centímetros cúbicos de los taxones identificados en cada uno de los montículos. Piedras Blancas presentó una diversidad taxonómica más alta respecto de El Altillo -9 taxones identificados en EA, y 17 en PB-. Los géneros *Acacia*, *Aspidosperma*, *Condalia*, *Geoffroea*, *Lithrea*, *Prosopis*, *Schinopsis*, *Schinus* y *Ziziphus*, se encuentran en diversas proporciones en ambos sitios, mientras que en el montículo de Piedras Blancas, a estos géneros se suman *Anadenanthera*, *Celtis*, *Jodina* y *Phoebe*, y otros cuatro taxa no determinados (Taxón 4,6,8 y 10).

¹ El material analizado se encuentra depositado actualmente en el Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Aunque como es de público conocimiento, según la legislación vigente (Ley Nacional 25143 y Ley Provincial 4212) el material arqueológico es propiedad de la provincia en la cual fue excavado, en este caso Catamarca, por lo cual a la fecha el material se encuentra en el Museo de Antropología temporariamente en condición de préstamo, y su ubicación definitiva compete a la Dirección de Antropología de la Provincia de Catamarca.

En relación a la frecuencia de aparición de los géneros identificados, el dato más destacable fue una alta proporción para ambos sitios del género *Prosopis*, aunque en momentos más tempranos -El Altillo- supera el 80 % del volumen identificado, mientras que en Piedras Blancas en los componentes con mayor abundancia de *Prosopis* sp, este alcanza un 60 %. El resto de los taxones identificados no superan el 10 % del volumen total identificado para los montículos, a excepción de *Schinopsis* sp, que alcanza un 14 % en Piedras Blancas.

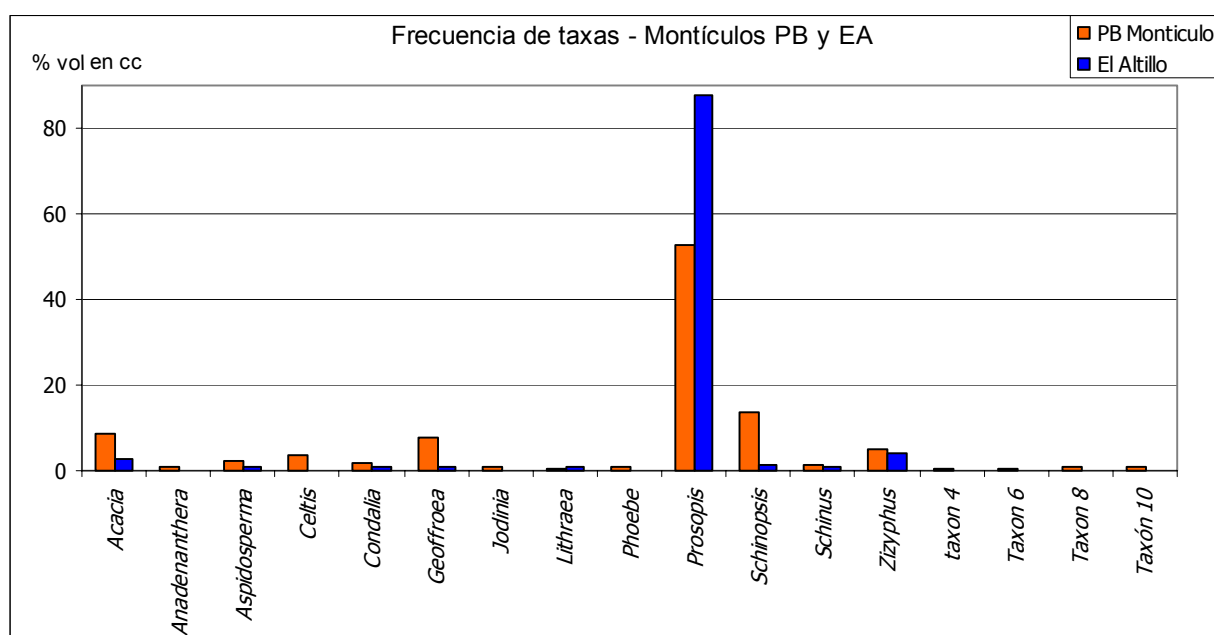


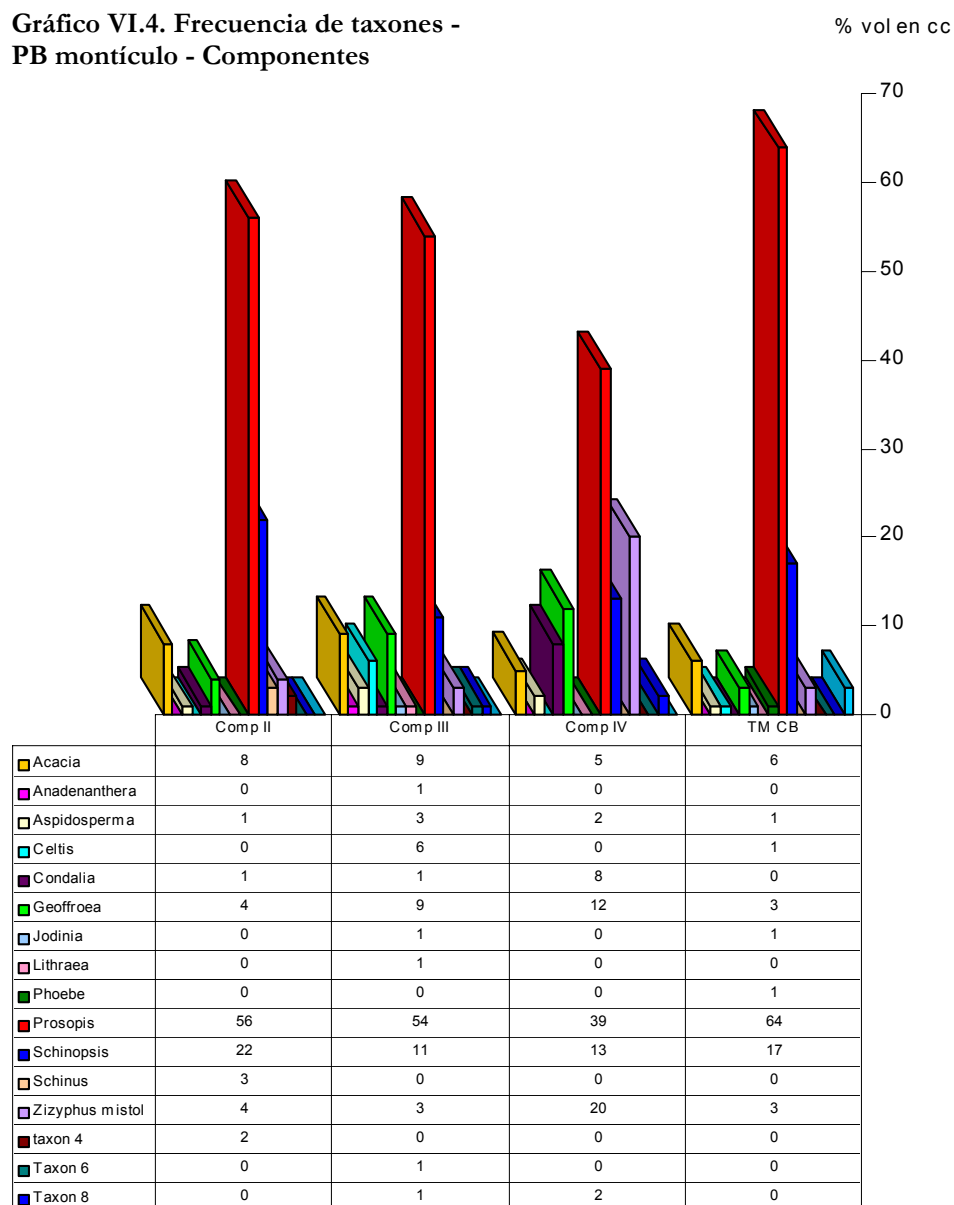
Gráfico VI.3

El gráfico VI.4 muestra los resultados de los tres componentes, del sondeo II del montículo de Piedras Blancas, en los cuales se recuperó carbón. El componente III es el que presenta mayor variedad de taxones, además de haber sido el que mostró la densidad más alta de carbón respecto al resto de los componentes de esta estructura. Por su parte, la cuadrícula B de la trinchera excavada en este mismo montículo, asignable estratigráficamente al componente III, también presentó alta variedad de taxones. Se destaca en esta unidad (Comp III/Cuad B) la presencia de los géneros *Phoebe* y *Anadenanthera* que no crecen en las inmediaciones de Piedras Blancas. Como veremos más adelante, el primero de estos géneros ha sido utilizado en la construcción de techos de los sitios PB e Iglesia de los Indios; en cuanto a *Anadenanthera* se trata del “cebil” cuyo consumo como alucinógeno en la zona era habitual (Pérez Gollán 1991).

Asociado al carbón, se recuperaron en este mismo contexto abundantes semillas y tres fragmentos quemados de cráneo humano.

Al igual que en los demás contextos analizados -El Altílo, y estructuras de Piedras Blancas- es destacable en los componentes del sondeo II, la alta frecuencia de géneros

Gráfico VI.4. Frecuencia de taxones - PB montículo - Componentes



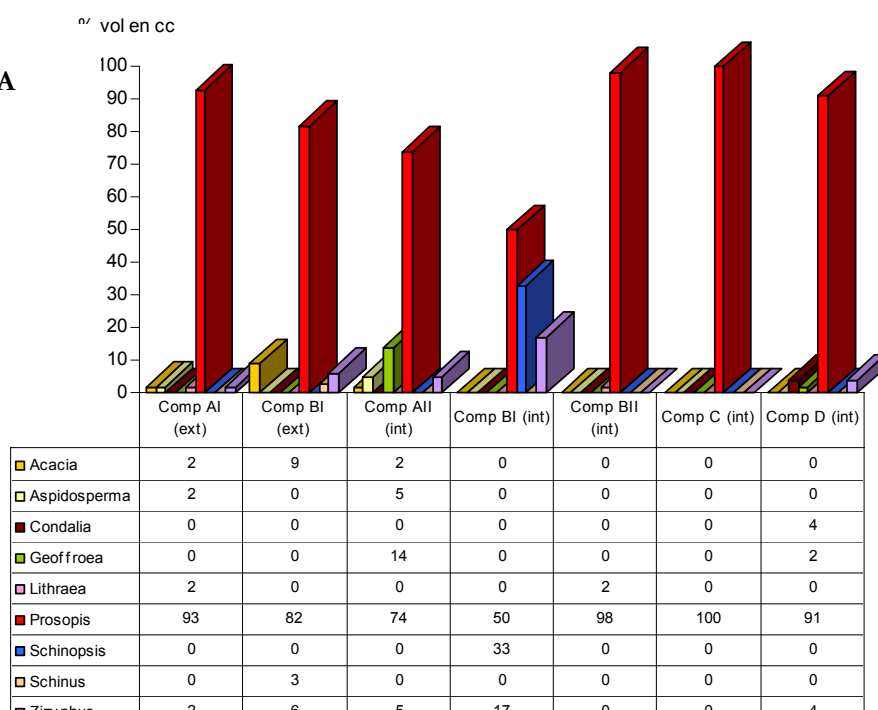
arbóreos y la baja representatividad de arbustivas. Creemos esto puede relacionarse, por un lado, a efectos de la combustión dado que, la leña extraída de especies arbustivas al ser generalmente “leña fina” pudo haberse convertido en ceniza en un lapso menor que la leña de

árboles; por otra parte, también debió jugar un papel relevante en la formación de estas asociaciones taxonómicas, la forma de abastecimiento de leña por parte de la población. Si, como discutiremos más adelante, los grupos que habitaron el valle cubrían sus necesidades cotidianas de combustible aprovechando la poda natural del monte, esta abundancia de géneros arbóreos es esperable debido a que generan mayor cantidad de leña muerta. Los géneros con mayor representación en las muestras de carbón analizadas son *Prosopis*, *Schinopsis*, *Acacia*, *Geoffroea* y *Ziziphus*.

En cuanto a las muestras correspondientes al sitio El Altillo, dos de los conjuntos analizados corresponden a los componentes identificados en el sector externo al muro circular del sitio, y cinco al interior de la estructura (gráfico VI.5). Estos contextos presentan en general baja diversidad taxonómica, siendo los más diversos los componentes AI y AII, con cinco taxones identificados; y el de menor diversidad, el componente C, donde sólo se identificó *Prosopis* sp.

Llama la atención la alta frecuencia del género *Prosopis* en estos contextos, puesto que se trata de material disperso o concentrado en algunas lentes, no de estructuras de combustión en las cuales pudiera haberse seleccionado este taxón con algún propósito específico. El material analizado ha sido tomado como una muestra promediada de la madera consumida en el Altillo durante su ocupación, lo cual nos hace pensar en una marcada preferencia respecto a la madera de *Prosopis*.

Gráfico VI.5.
Frecuencia de taxones EA



Recordamos que los carbones aquí analizados al proceder de rellenos, no asociados a estructuras de combustión, fueron considerados como un muestreo general de las maderas consumidas en los sitios, por lo que consideramos importante comparar luego estos resultados con los de material procedente de las estructuras, ya que estos mostraran episodios de combustión puntuales en los que la leña debió ser seleccionada en función de una actividad concreta.

VI.3.2 MATERIAL PROCEDENTE DE ESTRUCTURAS

El carbón al que nos referiremos en este apartado fue recuperado en estructuras de diferentes recintos del sitio Piedras Blancas, y asociado directa e indirectamente a eventos de combustión encendidos con propósitos puntuales, en los que la leña debió ser seleccionada en función de una actividad concreta.

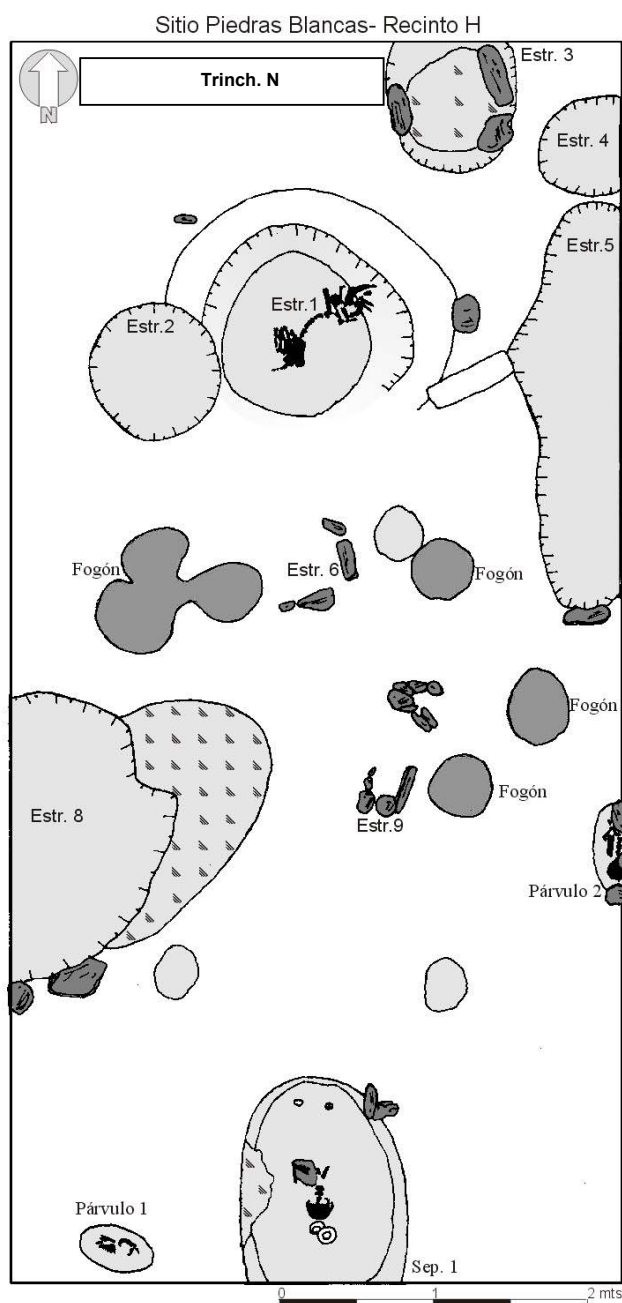
Estas estructuras corresponden a: cuatro fogones, dos correspondientes al recinto C, y otros dos al recinto H -sector sur- aunque correspondientes a distintos niveles; carbón asociado a la sepultura de un niño; a depósitos de carbón del recinto H (estructuras 3 y 5, y trinchera N) asociados espacialmente a un “horno” posiblemente empleado en actividades relacionadas a la fundición de metal; y al rasgo IV del mismo recinto, depósito junto a la pared NW del recinto H en el que se recuperó carbón y briznas carbonizadas de “símbol”.

Recinto H. El carbón analizado corresponde a dos momentos diferentes: el Fogón 1 a un piso de ocupación identificado a los 90 cm de profundidad; en tanto las otras estructuras de combustión - Fogón 2, Estr 3 y 5 y trinchera N - se encuentran en el piso más profundo detectado hasta el momento. En cuanto a la sepultura, aún no se ha resuelto a que momento adscribirla ya que por tratarse de una estructura en negativo, su ubicación estratigráfica resulta difícil.

En la figura VI.1 pueden observarse las estructuras excavadas en este recinto correspondientes al segundo de los pisos detectados. De los cuatro fogones evidenciados en el campo por la tierra quemada y la abundancia de cenizas, solo del **fogón 2** pudimos obtener una muestra significativa de carbón en buen estado para ser identificada. Al costado del fogón 2 (al este) se ubica la **estructura 6**, un conjunto de piedras calzadas sobre el piso en forma semicircular. Estructuras similares se observan junto a dos de los restantes fogones del recinto

H, y en el recinto C, en el que junto a un fogón, sobre la estructura de piedras se apoyaba una olla de tipo tosca de importantes dimensiones.

Figura VI.1



Hacia el sur del fogón 2 se ubica la **estructura 8**, un pozo con abundante relleno de material que posiblemente se trató de un depósito de basura; este pozo se superpone a una gran lente de cenizas.

La **estructura 1** está constituida por una pared circular de tierra consolidada con sedimento en su base que evidencia haber sido quemado a altas temperaturas - presenta un alto nivel de rubefacción. Por debajo del nivel de tierra quemada se encontró el entierro de un camélido juvenil colocado allí probablemente como ofrenda. Esta estructura de combustión creemos debió ser empleada en actividades artesanales. Se asocia espacialmente a esta última, la **estructura 3**, adosada al muro norte del recinto; está formada por un pozo de 50 cm de diámetro demarcado por grandes lajas colocadas de canto. Se recuperó abundante cantidad de carbón en la base de esta estructura, y se tomó en el campo una muestra de 500 gr de material.

La **estructura 5**, por su parte, se localiza al este de la estructura 1, se trata de un pozo alargado de aproximadamente 2,5 m de largo orientada de norte a sur. El sedimento de esta estructura resultó un relleno de cenizas, carbón y fragmentos cerámicos. Es destacable el hecho de que al analizar microscópicamente el carbón correspondiente a esta unidad, se observaron incrustaciones de color verde semejante al cobre. Estas muestras se enviaron a analizar, aunque aún no están disponibles los resultados de este estudio. En cuanto a la **trinchera norte**, es una unidad de excavación arbitraria trazada junto al muro norte y al oeste de la estructura 3 como sondeo, en la que se recuperó abundante carbón disperso.

Recinto C. El análisis de los materiales recuperados en este recinto, evidencian que este espacio fue utilizado básicamente para actividades domésticas. Los 2 fogones excavados aquí - **Rec C. Fogón 1** y **Rec C. Fogón 2**- se asocian a ese tipo de actividades.

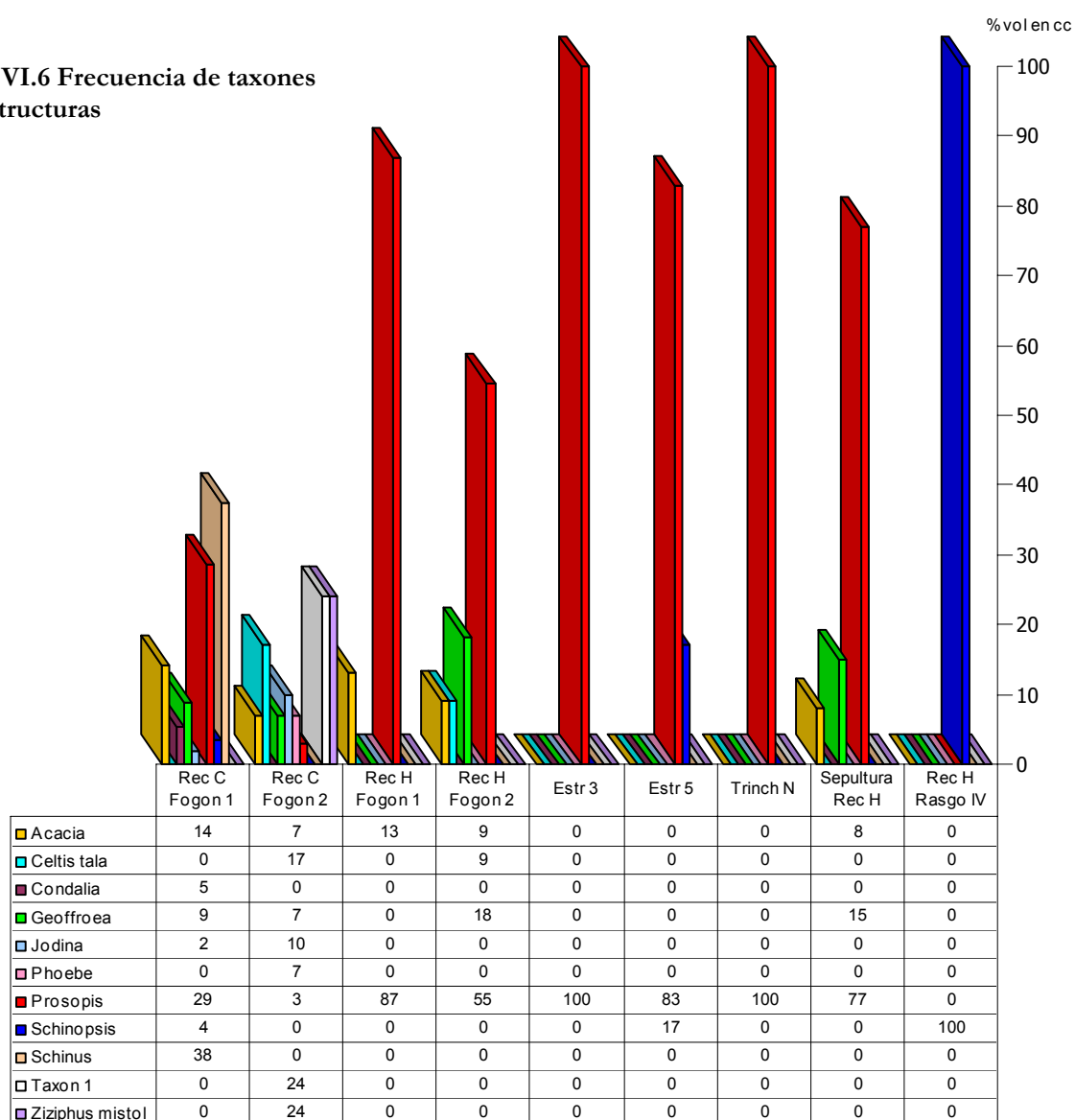
Las determinaciones del material correspondiente a las estructuras descriptas mostraron diferencias en la composición y en la proporción de especies (gráfico VI.6).

Los fogones del recinto C presentaron una composición heterogénea de taxones representada por los géneros *Acacia*, *Celtis*, *Condalia*, *Geoffroea*, *Jodina*, *Phoebe*, *Prosopis*, *Schinopsis*, *Schinus*, *Ziziphus* y un taxón no identificado (Taxón 1). Dentro del fogón 1, *Schinus* sp presenta la frecuencia más alta (38%) seguido por *Prosopis* sp (29%); en el caso del fogón 2, las mayores frecuencias están dadas por el género *Ziziphus* (24%) y el Taxón 1 (24%). Por su parte, los fogones correspondientes al recinto H presentaron material asignable a los géneros *Acacia*,

Celtis, *Geoffroea*, y *Prosopis*, alcanzando este último taxón las frecuencias mayores (87% en el fogón 1 y 55% en el fogón 2).

En cuanto a las demás estructuras, la diferencia en las frecuencias de taxones respecto de los fogones resultó notable. Dos de ellas -Estructura 3 y Trinchera N- mostraron frecuencias del 100 % de *Prosopis*; y la Estructura 5 presentó un 83 % de este género, correspondiendo el 17 % restante a *Schinopsis*. Por su parte, el rasgo IV presentó un 100 % del género *Schinopsis*. Respecto a la sepultura, si bien hay una alta frecuencia de *Prosopis*, está acompañada por los géneros *Acacia* y *Geoffroea*.

**Gráfico VI.6 Frecuencia de taxones
PB - Estructuras**



Los fogones domésticos presentaron diversidad de especies consumidas, el género *Prosopis* aparece con frecuencia relativamente mediana a baja, y aunque en los fogones del recinto H es más abundante, cabe destacar que en el caso del fogón 1, que sólo presenta *Prosopis* sp y *Acacia* sp, es relevante el hecho de que puede corresponder a un momento diferente de la ocupación del sitio. En cuanto al fogón 2 la mayor parte de los fragmentos identificados correspondían a ramas.

Retomando los datos correspondientes a la identificación de carbones procedentes de los montículos, entendidos como una muestra promediada de las maderas ingresadas a los sitios (gráfico VI.3), recordamos que estos indican un que pudo existir un descenso en la masa de algarrobos (*Prosopis*) en momentos más tardíos (durante la ocupación de Piedras Blancas), ligado a un tipo de aprovisionamiento aleatorio respecto al resto de los taxones. En relación a este punto, los resultados de la identificación de los fogones del sitio Piedras Blancas son esperables y coherentes con los datos presentados para los montículos. Se observa en los fogones interpretados como domésticos, una selección aleatoria del combustible empleado y no un comportamiento selectivo marcado como sucede en los casos de las restantes estructuras. Estas últimas, sí contrastan sensiblemente con el muestreo general de maderas consumidas en el sitio Piedras Blancas. Volveremos más adelante sobre este problema.

Otra cuestión remarcable respecto a los resultados de la identificación de material procedente de las estructuras del sitio Piedras Blancas, fue la semejanza de resultados que presentaron las muestras correspondientes al fogón 1 del recinto C y aquellas asociadas a la sepultura. Este fogón correspondiente al piso I del recinto H presentó abundante cantidad de carbón (700 cc); la sepultura por su parte, está ubicada en una posición estratigráfica inferior aunque el mismo sector del recinto que el fogón 1 (cuadrícula 7, contra el muro sur del recinto). Esto sugiere la posibilidad de que el carbón recuperado en la sepultura corresponda a material intrusivo correspondiente al fogón 1, que al cavarse la fosa para la sepultura hubiera migrado hasta ese nivel estratigráfico. La semejanza en la composición y porcentajes de volumen de los taxa que componen ambas muestras apoyaría esta idea.

Características de los taxones empleados como combustibles

Los géneros que han sido identificados correspondientes a restos de madera empleada como leña - *Acacia*, *Aspidosperma*, *Celtis*, *Condalia*, *Geoffroea*, *Jodina*, *Lithrea*, *Prosopis*, *Schinopsis*, *Schinus* y *Ziziphus* - crecen en el valle de Ambato en las inmediaciones de los sitios estudiados.

Según los actuales pobladores de la zona que emplean estos taxones como leña, las distintas maderas presentan cualidades diferentes de combustión. Estas particularidades, relacionadas con la estructura anatómica y los contenidos celulares de las distintas especies, son valoradas por la población que emplea habitualmente leña del valle. (Ver cuadros III.1 y III.2 en Colección de referencia de maderas de valle de Ambato, y apéndice “Charlas con los Seco sobre maderas y leñas”).

Básicamente se diferencian dos tipos de combustibles la “leña firme” y la “leña falsa”. Esta descripción de la madera es recurrente entre la gente de la zona. Se considera “leña firme” a aquella de “da buena brasa” en esta categoría se mencionan entre las arbóreas las especies del género *Acacia*, *Prosopis* (considerada generalmente la mejor leña de la zona), *Schinopsis*, y *Ziziphus* y *Lithrea*. El problema que presenta este tipo de leña es la dificultad para cortarla “es muy difícil cortarlo” “es muy venosa” “arruina las herramientas”. Esta dificultad esta ligada a la anatomía de estas especies, que suelen presentar por ejemplo, fibras de paredes gruesas, o contenidos de cristales. La cuestión es que los caracteres que dificultan la extracción, son a su vez, los que dan al tejido leñoso cualidades apreciadas como combustible. Entre las especies del estrato arbustivo, son muy estimadas en la actualidad la *Mimosa farinosa* “Shinqui”, *Ruprechtia triflora* “Sacha membrillo”, “Pisco yuyo” y el “Caspi cuchara” (Indet). Otra cuestión que se valora al considerar “firme” a determinado combustible es la “duración”, que se consuma en un lapso de tiempo largo en relación a otras leñas.

En cuanto a la leña que se menciona como “falsa”, se trata del combustible que se convierte en cenizas rápidamente generando pocas brasas que se consumen en un lapso de tiempo corto. Entre este tipo de leña se mencionan los géneros *Celtis*, *Schinus*, *Jodina*, *Fagara*, *Juglans*. El ser consideradas “falsa” no necesariamente implica una valoración negativa sobre estas especies, si bien no generan buenas brasas son estimadas en ciertas ocasiones puesto que dan “buena llama”, son “ardedoras” y suelen ser fáciles de encender, en general este tipo de leña se emplea como iniciador. En relación a la anatomía, el tejido leñoso presenta abundante porosidad, células de paredes delgadas, contenidos de resinas o gumíferos, caracteres que aceleran la combustibilidad.

Algunas especies de la zona suelen no ser empleadas debido al mal olor que se desprende al combustionar como por ejemplo el “abriboca” *Maytenus spinosa*, o porque chisporrotean demasiado como el “churqui” *Acacia caven*, o el “quebracho colorado” *Schinopsis*, aunque este último su valoración relacionada a su alto poder calórico y duración contrarrestan el problema del chisporroteo.

VI.3.3 MATERIAL CORRESPONDIENTE A RESTOS DE CONSTRUCCIÓN

Hasta el momento nos hemos referido básicamente a vestigios carbonizados de maderas empleadas como combustible, aunque como hemos adelantado en otras partes de este trabajo, en el Valle de Ambato ha sido posible recuperar madera que ha sido empleada en la construcción de los sitios. Este tipo de material merece una consideración especial, puesto que las acciones involucradas en su gestión tienen sus particularidades.

El carbón recuperado en contextos arqueológicos también puede ser resultado de incendios ocurridos, tanto durante la ocupación del sitio, como en momentos posteriores. A su vez, estos incendios pudieron ser originados por causas accidentales, o bien estar vinculados a hechos de violencia o rituales (Verthoeben 2000). Como sea, lo interesante es que, en los casos en que un sitio presenta madera carbonizada resultado de incendios, la combustión preserva evidencia de la selección de maderas para otros fines más allá de su empleo como leña. Por ejemplo es posible recuperar en estos casos, artefactos de madera, y fundamentalmente la madera empleada en la construcción. En relación a este último punto, es factible en esos casos estudiar ciertos aspectos tecnológicos vinculados a la construcción: propiedades de las maderas utilizadas -resistencia, flexibilidad, dureza, etc.- y su relación con usos concretos, criterios de aprovechamiento óptimo de la madera en relación a su estructura anatómica, así como comportamiento selectivo con respecto a las especies. También es posible determinar áreas de aprovisionamiento y acceso a los recursos vinculados a la construcción.

Resultó significativo el hecho de que una importante cantidad de sitios asociados a contextos Aguada, conservan parcialmente los techos debido a que se han quemado. Aún no sabemos si esto se debe a incendios intencionales o no, y en caso de serlo a qué responderían estas prácticas. A los fines de comprender el manejo de los recursos forestales, estos incendios son de gran utilidad para conservar la madera y lograr identificar qué taxones han sido utilizados en la construcción. La combustión es un proceso destructivo en sí mismo que a la vez permite la conservación de las evidencias de la utilización de las maderas. En el caso del valle de Ambato no se dan las condiciones para la preservación natural de la madera, y esta sólo se conserva si está carbonizada. En los casos en que los sitios presentaron madera carbonizada resultado de incendios, la combustión generó evidencia de la selección de maderas para otros fines más allá del uso de leña. En estos casos, fue posible estudiar la tecnología empleada en la construcción, el aprovechamiento de la madera en relación a su estructura anatómica, así como determinar áreas de aprovisionamiento y acceso a los recursos. Estos

datos aportaron información sobre la forma de utilización del espacio en relación a la explotación de recursos, y acerca de la especialización en las técnicas constructivas. La identificación de la madera empleada en la construcción de los sitios Piedras Blancas e Iglesia de los Indios brindaron interesantes resultados.

Las siguientes figuras muestran las plantas de excavación de los techos incendiados y colapsados de los sitios Piedras Blancas e Iglesia de los Indios (Fig. VI.3 PB muro sur; Fig. VI.4 PB. Rec F; Fig VI.5 Iglesia de los Indios Estr.4)

Fig. VI.3. Piedras Blancas – Rec E. Muro sur

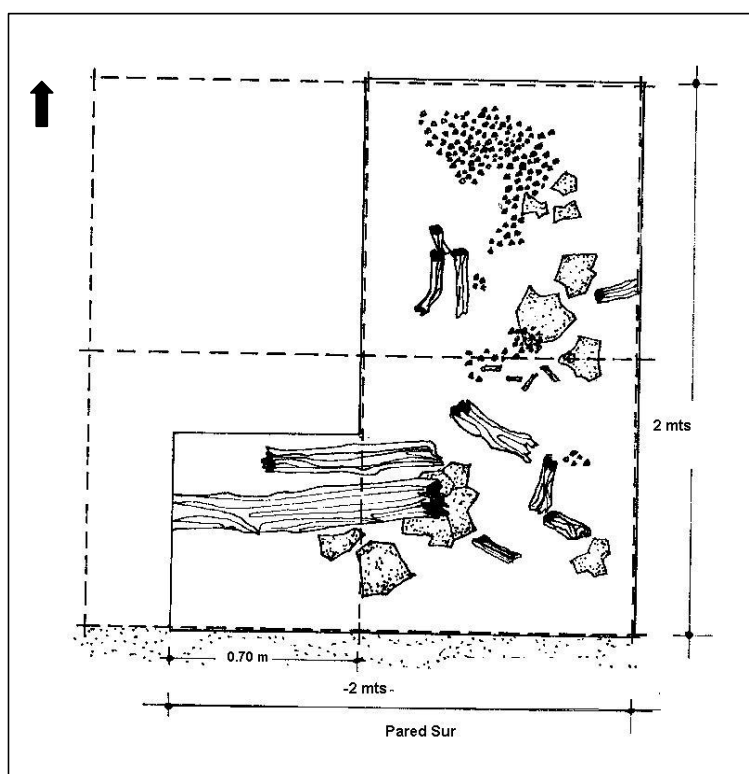
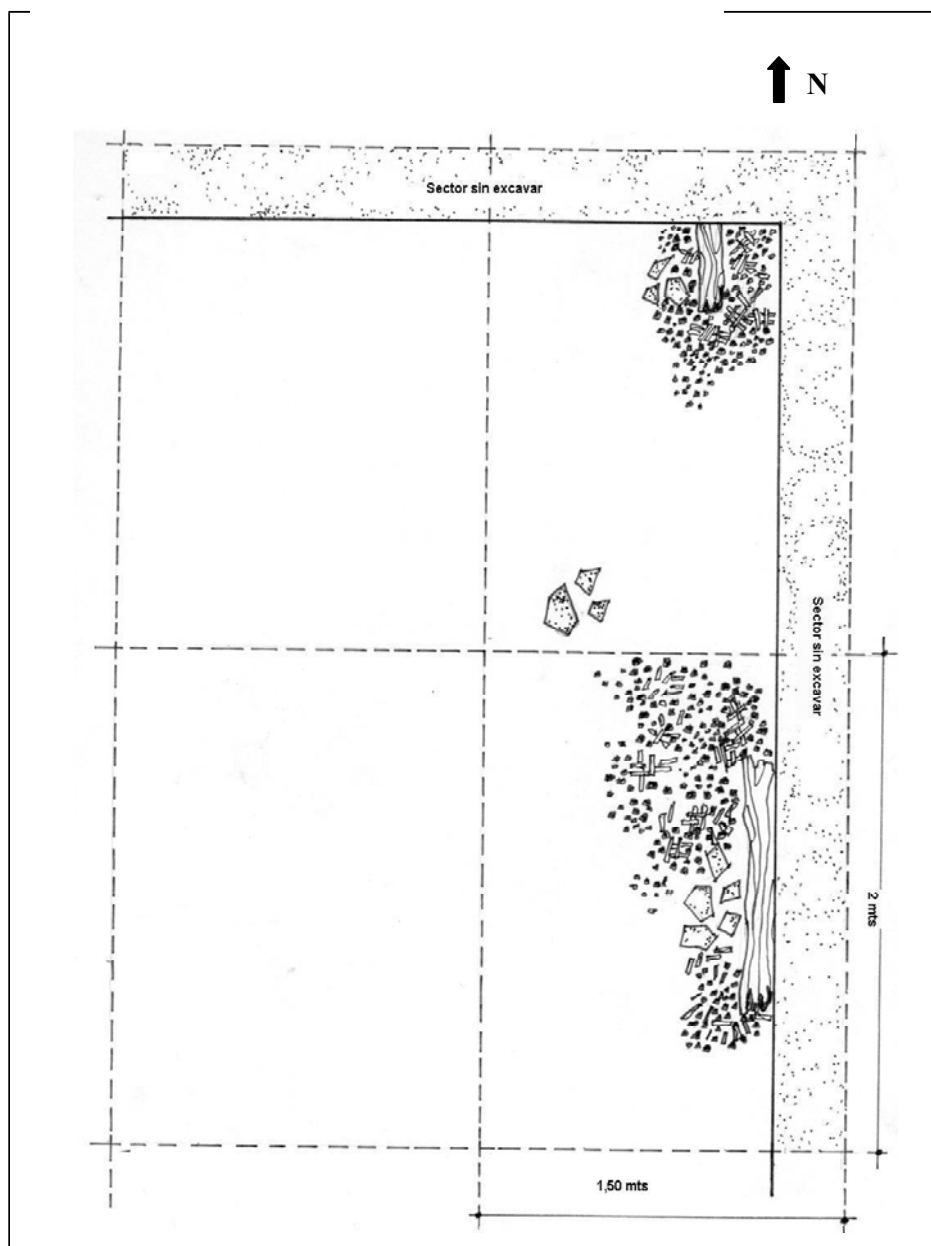
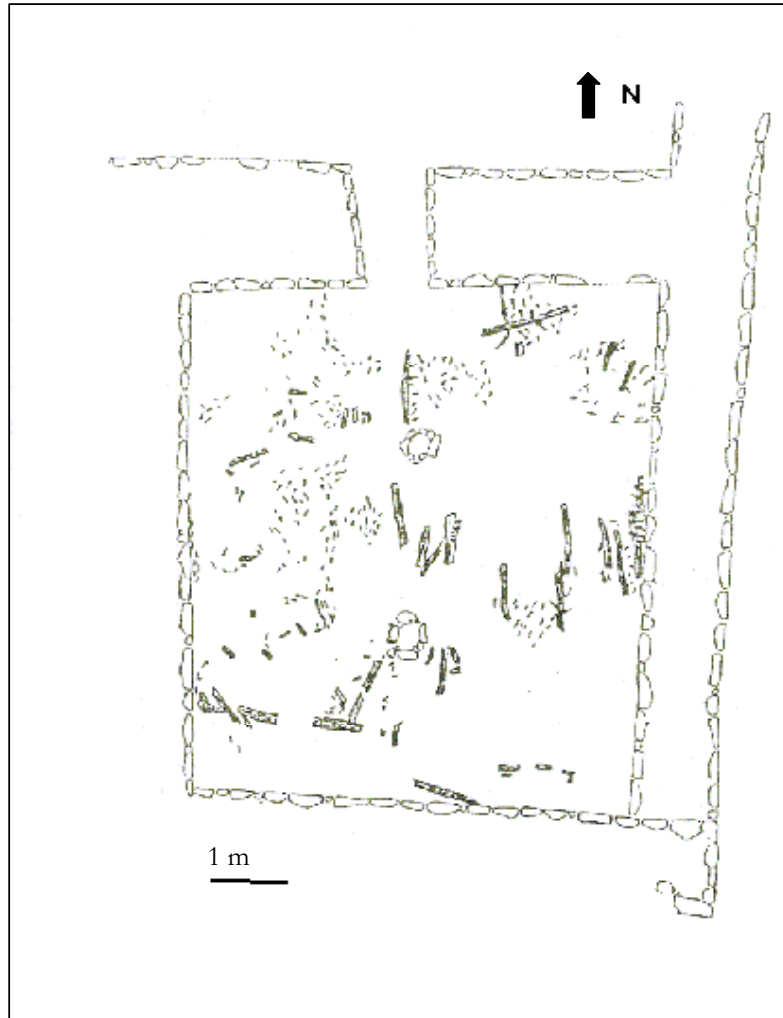


Fig. VI.4. Piedras Blancas – Rec F



Detalle de material correspondiente a la enramada

Fig. VI.5. Iglesia de los Indios – Estr. 4 –
Tomado de Gordillo 1995

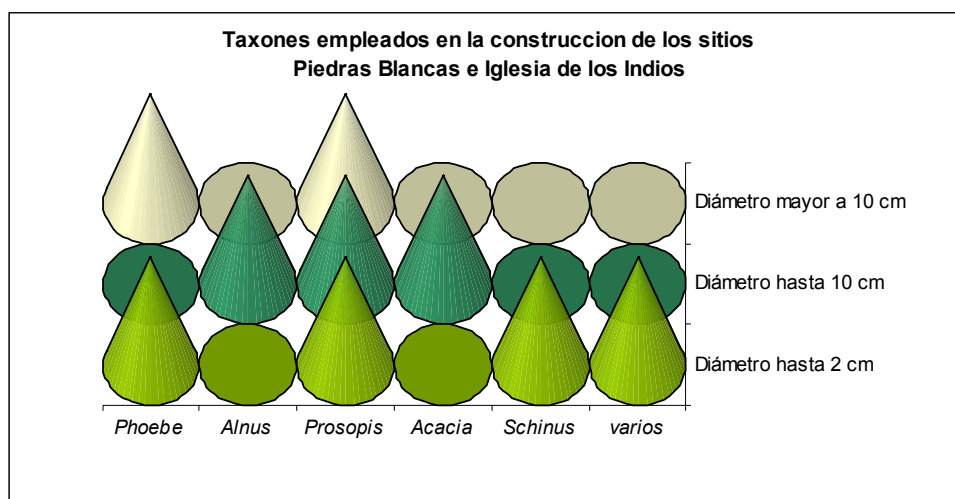


Ejemplo de tipo de techo confeccionado con ramas y
truncos de distinto porte

Para ordenar los datos, luego de realizado el análisis antracológico de el material carbonizado correspondiente a las estructuras mencionadas, se optó por registrar presencia/ausencia, considerando que un taxón está presente sin importar el número de fragmentos. Se analizó para el presente análisis sólo el material carbonizado que presentara una morfología a partir de la cual se pudiera conocer el diámetro del ejemplar al que perteneció. De este modo, siendo uno de nuestros objetivos estudiar la tecnología aplicada a la construcción del los sitios, se clasificó el material analizado en tres categorías según su diámetro: -troncos grandes: mayores a 10 cm de diámetro; -troncos medianos: menores a 10 cm de diámetro y -pequeños (ramitas): ejemplares que alcanzan hasta 2 cm de diámetro (Gráfico VI.7)

Esta clasificación responde a que pensamos que el tamaño, en función de su uso en la estructura de construcción, puede ser un criterio clave en la selección de determinado taxón. Así, los troncos grandes estarían cumpliendo funciones estructurales de soporte del techo como postes y/o vigas principales; los troncos medianos, una estructura de soporte intermedia para sostener el entramado mas fino o “enramada” que debió ser confeccionado con las ramitas de diámetro menor. Estas estructuras debieron soportar el torteo de barro y paja.

Gráfico VI.7



Características de los taxones identificados en estructuras constructivas.

Las especies maderables, presentan una amplia gama de características tecnológicas relacionadas con su estructura anatómica que permiten establecer el grado de aplicación que las mismas tienen en actividades como por ejemplo, la construcción. En la clasificación de las maderas juegan distintas variables tales como dimensiones del fuste, forma del tronco, caracteres organolépticos, durabilidad, características químicas, propiedades físicas, propiedades mecánicas, estabilidad dimensional y condiciones de trabajabilidad (Tinto 1978). Una madera con elevada densidad, fibras entrecruzadas, textura gruesa, contenidos celulares de sílice y/o cristales y con bajo nivel de humedad -por ejemplo el algarrobo- presenta mayor dificultad en las condiciones de trabajabilidad que una madera de baja densidad, fibras derechas, textura fina, sin contenidos celulares y medianamente húmeda -como el aliso, por ejemplo (op. cit), más allá de la tecnología empleada sobre la misma.

Hemos evaluado estas características en las maderas identificadas en estructuras de construcción de los sitios analizados. Es destacable el hecho de que sólo algunos de los géneros disponibles en el valle de Ambato han sido empleados en la construcción (gráfico VI.8), y por otra parte se han empleado especies alóctonas.

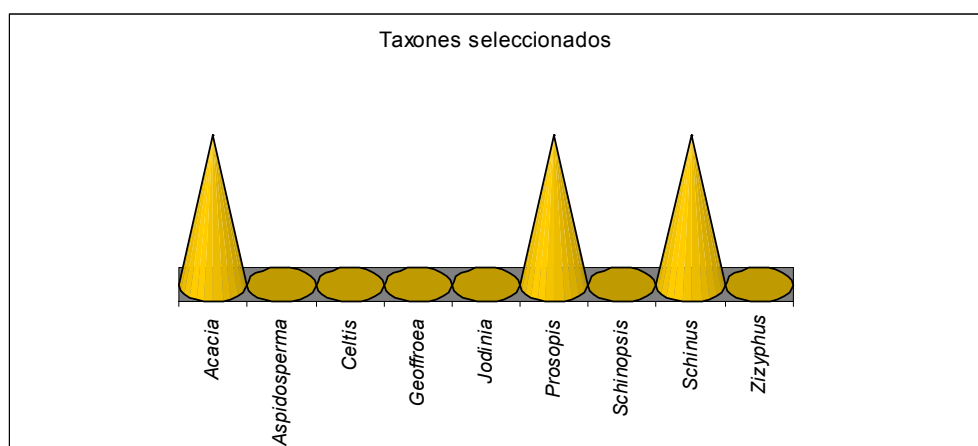


Gráfico VI.8

Las particularidades de las maderas identificadas que dado sus diámetros debieron cumplir funciones estructurales de soporte, son: (Tomado de Tinto 1978)

Acacia sp “viscote”, “tusca” y “churquí”. Tres especies del género se encuentran disponibles en la zona cercana a los sitios considerados aquí. De las tres, es el

“viscote” el que presenta un buen fuste, teniendo las otras excesiva ramificación y fustes tortuosos. Se trata de maderas duras para cortar debido a los abundantes contenidos celulares de cristales, pesadas, de contracciones medianas, textura fina, grano derecho y durables. Se pueden obtener piezas de hasta 4 m y anchos de hasta 0.30 m (para *A.visco*). En el Ambato, ramas de porte mediano y chico de este género, fueron empleadas en la construcción de techos.

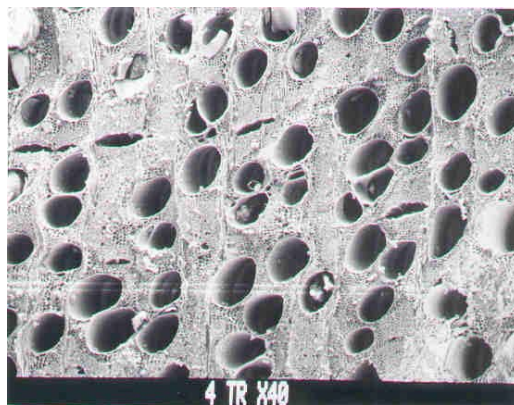
***Almus* sp** “aliso”. Este árbol no crece en el valle de Ambato las muestras tomadas para nuestra colección de referencia fueron sacadas al norte del valle en Singuil, sobre los faldeos de los cerros a 1500 msnm, a unos 50 km hacia el NW de los sitios. Es una madera fácil de trabajar, blanda, liviana, de contracciones moderadas, textura fina y homogénea, fibras derechas, aunque poco durable, sin contenidos celulares. Permite obtener piezas de hasta 5 m de largo y hasta 0.20 m de diámetro. No presenta tendencia a agrietarse, la forma del fuste es buena. Las muestras recuperadas en los sitios del valle correspondieron en el caso de este taxón a ramas medianas.

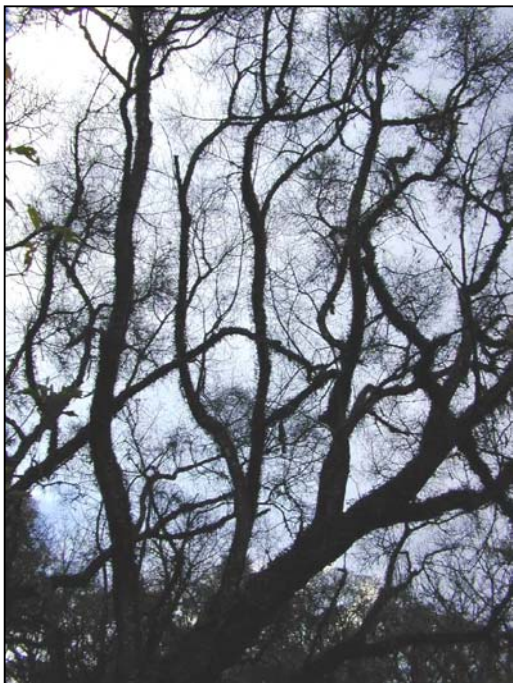
***Phoebe* sp** “laurel de la falda”, también llamado en la zona “San Antonio”. Este taxón tampoco es nativa del valle de Ambato, sino que crece en la zona de yungas, encontramos ejemplares de esta especie en la ceja de selva tucumano-oranense que penetra al NE de la Provincia de Catamarca en el límite con la Provincia de Tucumán, a más de 50 km del valle de Ambato. Esta planta muestra en su estructura anatómica caracteres típicos de las especies que crecen en zonas ricas en nutrientes y agua, como por ejemplo parénquima escaso y difuso, las células parenquimatosas en el leño cumplen la función de mantener los elementos de conducción y almacenar alimentos, por lo que su escasez nos habla de la falta de necesidad de almacenar alimentos. La madera de esta especie se trabaja sin dificultad, es semidura y semipesada, de contracciones algo pronunciadas, brillo dorado, textura fina y homogénea, fibras derechas, es poco durable y requiere un secado cuidadoso para evitar grietas y deformaciones. Permite obtener piezas de hasta 6 m de largo y diámetros comunes de 0.30 m. Las muestras identificadas como *Phoebe* sp correspondían a troncos de diámetro mayor a 10 cm, y tanto en la Iglesia de los Indios como en Piedras Blancas se trató de ejemplares un largo suficiente para cubrir los recintos.

***Prosopis* sp** Se identificaron en el registro arqueológico *P.alba*, *P.nigra* y *P. torcuata* Algarrobos blanco y negro, y Tintitaco. Estas tres variedades de *Prosopis* crecen en el valle, aunque en la actualidad han sufrido el proceso de deforestación. El tintitaco es una variedad que presenta un buen fuste, si bien de tramos relativamente cortos (los árboles alcanzan una altura máxima de 5 m) no es tortuoso y suele ser muy buscado para postes cortos. En cuanto a los algarrobos, son maderas densas que si bien pueden ser trabajadas presentan mayor dificultad siendo abrasivas para los instrumentos debido a los contenidos celulares (cristales). Son duras, pesadas, de contracciones bajas, brillo escaso, textura mediana y heterogénea, fibras entrecruzadas y son durables. Permite obtener piezas cortas de 2 m (excepcionalmente 3 m) y anchos de aproximadamente 0.20 m debido al fuste tortuoso de estos árboles. En el proceso de secado se comportan bien, perdiendo la humedad sin defectos estructurales. Este taxón está representado en los tres tipos de soporte estructural, ya que identificamos ejemplares de distintos tamaños correspondientes al género *Prosopis*. Al igual que en el caso de la madera empleada como combustible, los algarrobos se presentan como un taxón muy utilizado.

Enramada:

Identificamos entre las “ramitas” algunos ejemplares pertenecientes a los mismos taxones que se han empleado como soporte: *Prosopis* sp y *Phoebe* sp, también *Schinus* sp, y una variedad de especies que no pudimos identificar dado que no se corresponde su estructura anatómica con la observada en nuestra colección de referencia. Se advirtió entre estos ejemplares alta frecuencia de un taxón que, si bien no logramos identificar, sus caracteres muestran que se trata de una de una madera muy porosa. Es liviana, de textura casi esponjosa y flexible (aun carbonizada) muy apropiada para ser empleada en la enramada (foto).





Laurel de la falda *Phoebe porphyria*



Laurel de la falda *Phoebe porphyria*

Detalle de ramas largas y rectilíneas. Estos 3 taxones han sido identificados en las estructuras de construcción de sitios arqueológicos del valle de Ambato



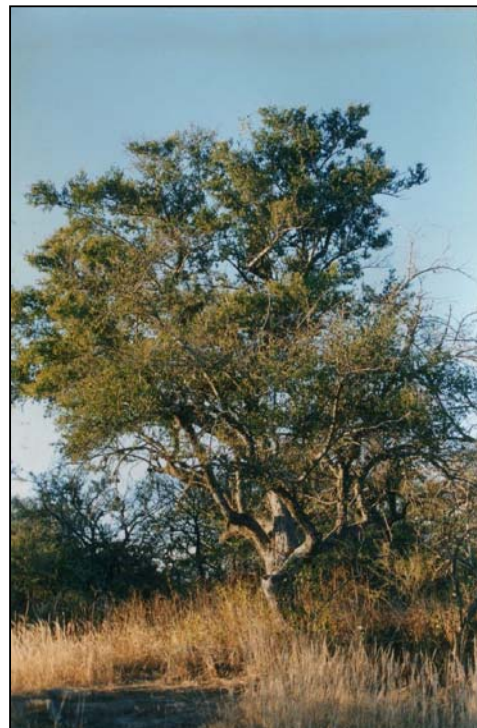
Viscote *Acacia visco*



Aliso del cerro *Alnus jorullensis*



Chañar *Geoffroea decorticans*

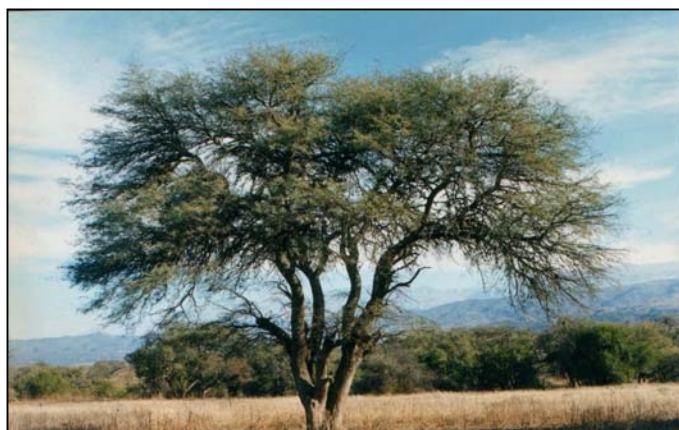


Tala *Celtis tala*

Detalle de fustes tortuosos de algunos taxones nativos del valle de Ambato



Sombra de toro *Jodina rhombifolia*

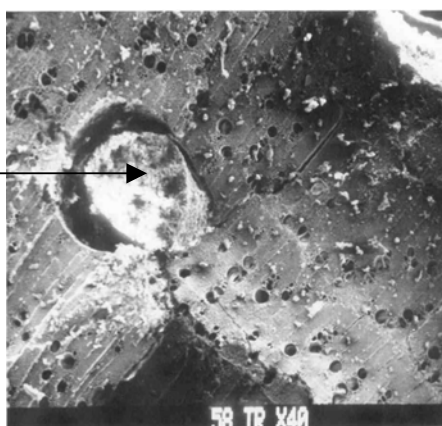


Algarrobo negro *Prosopis nigra*

Galerías de insectos

Una observación que merece mencionarse es la presencia en algunos de los troncos de galerías resultadas del accionar de insectos xilófagos (foto). La existencia de galerías es considerada en ocasiones un indicador de que se trata de muestras correspondientes a madera muerta. No obstante esto depende de la etología del tipo de insecto que atacó al árbol (Battan Horenstein com.pers.), dado que hay insectos que pueden tener preferencia por la madera muerta y otros por la madera en pie. En los casos observados, puede tratarse o bien de insectos xilófagos que atacaron la madera una vez que esta formaba parte de la estructura de construcción, o bien, de que se hayan empleado en la construcción ejemplares cuyo estado sanitario haya sido deficiente. Esta característica vegetativa -el estado sanitario- se vincula a varios factores, entre los que se destaca la sensibilidad de las distintas especies frente a la acción de agentes destructores, las condiciones de crecimiento y la edad de los ejemplares. En numerosas especies la deficiencia en su estado sanitario se acentúa con la edad y consecuentemente con el diámetro. Tinto (1978) señala que este problema es particularmente notorio en los géneros *Nothofagus*, *Prosopis*, *Nectandra*, *Phoebe* y *Ocotea*. Es destacable el hecho de que dos de los géneros que el autor menciona -*Prosopis* y *Phoebe*- han sido empleados en la construcción de sitios del valle de Ambato. De hecho hemos visto galerías en el género *Phoebe*, aunque también en los géneros *Alnus* y *Acacia*.

**Galería de insecto observada en
carbón arqueológico**



Las galerías observadas en material correspondiente a los sitios Piedras Blancas e Iglesia de los Indios corresponden a un tipo de insecto de la Familia Cerambycidae (Coleoptera), el

“taladrillo”. La larva de este insecto es xilófaga, la hembra coloca un huevo por cada incisión y la larva al alimentarse va generando un tipo de galería reconocible. Prefieren la madera seca puesto que esto facilita el trabajo de minado realizado por este tipo de insecto (Battan Horenstein com.pers.). Por otra parte, muestras de sedimentos correspondientes a sectores del sitio Piedras Blancas en los que se recuperaron restos de techo carbonizado, fueron analizados por una entomóloga, quien determinó la presencia de un espécimen de “taladrillo” (Battan Horenstein 2002 ms.). Estas evidencias nos hacen pensar que las galerías corresponden al ataque de insectos una vez empleada la madera en la construcción, y no que se hayan seleccionado ejemplares de árboles en estado sanitario deficiente.

En síntesis, todos estos datos, sumados a la selección de taxones con determinadas características para ser empleados en las construcción, aportan a la idea de un conocimiento específico ligado a la gestión de los recursos forestales y no de un uso aleatorio. Lo mismo para el caso del abastecimiento y consumo de combustible, los resultados de las identificaciones evidenciaron prácticas de selección ligadas a determinada forma de gestión de los recursos forestales. Las asociaciones taxonómicas observadas en diferentes contextos responden a pautas culturales que imprimieron variabilidad a los conjuntos analizados, y a las que haremos referencia en el siguiente capítulo.

Componente	Taxon	Nro de Frag	% de Fragn	Vol en cc	%Vol en cc
II	<i>Prosopis</i>	69	62,7	35	55,6
II	<i>Schinopsis</i>	14	12,7	14	22,2
II	<i>Acacia</i>	10	9,1	5	7,9
II	<i>Schinus</i>	6	5,5	2	3,2
II	<i>Geoffroea</i>	5	4,5	2,5	4,0
II	<i>Ziziphus mistol</i>	3	2,7	2,5	4,0
II	<i>Condalia</i>	1	0,9	0,5	0,8
II	<i>taxon 4</i>	1	0,9	1	1,6
II	<i>Aspidosperma</i>	1	0,9	0,5	0,8
		110	100,0	63	100
III	<i>Prosopis</i>	148	59,2	83	54,0
III	<i>Schinopsis</i>	23	9,2	16,5	10,7
III	<i>Acacia</i>	21	8,4	14,5	9,4
III	<i>Geoffroea</i>	19	7,6	13,5	8,8
III	<i>Celtis</i>	16	6,4	9	5,9
III	<i>Aspidosperma</i>	10	4,0	5	3,3
III	<i>Ziziphus mistol</i>	4	1,6	4,2	2,7
III	<i>Condalia</i>	3	1,2	2	1,3
III	<i>Taxon 8</i>	2	0,8	2	1,3
III	<i>Jodina</i>	1	0,4	1	0,7
III	<i>Litbrea</i>	1	0,4	1	0,7
III	<i>Anadenanthera</i>	1	0,4	1	0,7
III	<i>Taxon 6</i>	1	0,4	1	0,7
		250	100,0	153,7	100
IV	<i>Prosopis</i>	32	56,1	10	39,2
IV	<i>Ziziphus mistol</i>	5	8,8	5	19,6
IV	<i>Acacia</i>	5	8,8	1,3	5,1
IV	<i>Schinopsis</i>	4	7,0	3,2	12,5
IV	<i>Condalia</i>	4	7,0	2	7,8
IV	<i>Geoffroea</i>	3	5,3	3	11,8
IV	<i>Apidosperma</i>	2	3,5	0,5	2,0
IV	<i>taxon 8</i>	2	3,5	0,5	2,0
		57	100,0	25,5	100,0
Total ID		417		241,5	

Tabla VI.8 - Piedras Blancas - Montículo

Procedencia	Taxon	Nro fragm	% fragm	Vol en cc	% vol
TM cuad B	<i>Prosopis</i>	92	62	100	64
TM cuad B	<i>Schinopsis</i>	26	18	27	17
TM cuad B	<i>Acacia</i>	9	6	9	6
TM cuad B	<i>Ziziphus</i>	7	5	5	3
TM cuad B	<i>Geoffroea</i>	3	2	5	3
TM cuad B	<i>Phoebe</i>	3	2	1	1
TM cuad B	<i>Celtis</i>	2	1	1,5	1
TM cuad B	<i>Lithrea</i>	2	1	1	1
TM cuad B	<i>Aspidosperma</i>	2	1	2	1
TM cuad B	Taxon 10	2	1	5	3
Total ID		148	100	156	100

Tabla VI.9 - Piedras Blancas - Trinchera Montículo

Componente	Taxon	Nro frag	% frag	Vol cc	% Vol cc
A I	<i>Prosopis</i>	16	80,0	26	92,9
A I	<i>Acacia</i>	1	5,0	0,5	1,8
A I	<i>Lithrea</i>	1	5,0	0,5	1,8
A I	<i>Aspidosperma</i>	1	5,0	0,5	1,8
A I	<i>Ziziphus</i>	1	5,0	0,5	1,8
		20	100,0	28	100,0
B I	<i>Prosopis</i>	43	82,7	27	81,8
B I	<i>Ziziphus</i>	3	5,8	2	6,1
B I	<i>Acacia</i>	5	9,6	3	9,1
B I	<i>Schinus</i>	1	1,9	1	3,0
		52	100,0	33	100,0
Total ID		72		61	

Tabla VI.10 - El Altillo - Sector externo al muro de contención

Componente	Taxon	Nro frag	% frag	Vol cc	% Vol cc
B I	<i>Prosopis</i>	10	55,6	3	50,0
B I	<i>Schinopsis</i>	5	27,8	2	33,3
B I	<i>Ziziphus</i>	3	16,7	1	16,7
		18	100,0	6	100,0
C	<i>Prosopis</i>	13	100,0	6	100,0
B II	<i>Prosopis</i>	23	95,8	20	97,6
B II	<i>Lithrea</i>	1	4,2	0,5	2,4
		24	100,0	20,5	100,0
A II	<i>Prosopis</i>	22	81,5	16	74,4
A II	<i>Ziziphus</i>	2	7,4	1	4,7
A II	<i>Geoffroea</i>	1	3,7	3	14,0
A II	<i>Acacia</i>	1	3,7	0,5	2,3
A II	<i>Aspidosperma</i>	1	3,7	1	4,7
		27	100,0	21,5	100,0
D	<i>Prosopis</i>	32	84,2	25	90,9
D	<i>Ziziphus</i>	2	5,3	1	3,6
D	<i>Condalia</i>	2	5,3	1	3,6
D	<i>Geoffroea</i>	2	5,3	0,5	1,8
		38	100,0	27,5	100,0
Total ID		120		81,5	

Tabla VI.11 - El Altillo - Sector interior del montículo.

Procedencia	Taxón	Nro de Frag	% de Frag	Vol en cc	% Vol en cc
Rec C Fogón 1	<i>Schinus</i>	29	44	21	38
	<i>Prosopis</i>	18	27	16	29
	<i>Acacia</i>	5	8	8	14
	<i>Schinopsis</i>	3	5	2	4
	<i>Condalia</i>	3	5	3	5
	<i>Jodimia</i>	1	2	1	2
	<i>Geoffroea</i>	7	11	5	9
		66	100	56	100
Rec C Fogón 2	<i>Celtis</i>	5	16	5	17
	<i>Ziziphus</i>	7	23	7	24
	<i>Taxon I</i>	7	23	7	24
	<i>Geoffroea</i>	2	6	2	7
	<i>Phoebe</i>	2	6	2	7
	<i>Jodina</i>	4	13	3	10
	<i>Acacia</i>	3	10	2	7
	<i>Prosopis</i>	1	3	1	3
		31	100	29	100
Rec H Fogón 1	<i>Prosopis</i>	56	82	371	87
	<i>Acacia</i>	12	18	54	13
		68	100	425	100
Rec H Fogón 2	<i>Geoffroea</i>	3	23	2	18
	<i>Prosopis</i>	7	54	6	55
	<i>Acacia</i>	1	8	1	9
	<i>Celtis tala</i>	1	8	1	9
	<i>Indet</i>	1	8	1	9
		13	100	11	100
Estructura 3	<i>Prosopis</i>	40	100	90	100
Estructura 5	<i>Prosopis</i>	31	91	60	83
	<i>Schinopsis</i>	3	9	12	17
		34	100	72	100
Trinch N	<i>Prosopis</i>	40	100	70	100
Sepultura	<i>Prosopis</i>	6	50	10	77
	<i>Geoffroea</i>	5	42	2	15
	<i>Acacia</i>	1	8	1	8
		12	100	13	100
Rasgo IV	<i>Schinopsis</i>	8	100	18	100
Total		312		784	

Tabla VI.12 -Piedras Blancas - material recuperado en estructuras

LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES DEL VALLE DE AMBATO EN MOMENTOS PREHISPÁNICOS

Al discutir los resultados de las identificaciones del registro antracológico del valle de Ambato, retomaremos las ideas planteadas en la primer parte de esta tesis, acerca de las instancias de selección y consumo de especies madereras. Entenderemos a la selección como la acción que define a los conjuntos de carbón como vestigios antrópicos, y a partir de la cual explicaremos las asociaciones florísticas identificadas como el producto de pautas culturales. Estas pautas son las que, pensamos, han contribuido en gran medida a imprimir variabilidad en los restos de carbón identificados en el valle de Ambato. Con relación al consumo, cada una de las actividades para las cuales fue empleado el fuego, llevó implícito el conocimiento de los combustibles apropiados para cada una de ellas. Lo mismo puede decirse de las maderas que han sido empleadas en la construcción. A su vez el consumo de recursos combustibles y madereros está relacionado con necesidades sociales de producción y reproducción propios del o los grupos en cuestión. Al igual que en el caso de la selección, esta práctica debió estar condicionada por el interjuego entre variables socioeconómicas, tecnológicas y ambientales particulares del valle de Ambato. Trataremos aquí las acciones de selección y consumo como una unidad, puesto que si bien son dos instancias diferentes, el registro arqueológico presenta una sola evidencia de estas acciones conjuntas: el carbón que ha sido recuperado en distintos tipos de contexto.

Al pensar a los recursos forestales, en particular leñas y maderas, como elementos de vital importancia para la supervivencia, el asentamiento y la vida cotidiana de los grupos humanos, es lógico esperar que los procesos culturales que generaron su registro arqueológico se relacionen a variaciones de orden social, económico y simbólico, tal como otras esferas de la sociedad. Trasladando esto al valle de Ambato, deberemos comprender la gestión de los recursos forestales dentro del escenario social particular de poblaciones sedentarias, de patrón de asentamiento aldeano, con un creciente grado de heterogeneidad y complejidad que ocuparon el valle a lo largo del primer milenio de la era.

Las investigaciones que vienen realizándose en los últimos años indican que en nuestra área de investigación, para comienzos de la era cristiana, empiezan a producirse cambios hacia

una organización social y política que sentaría las bases de un proceso que modificó las relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza (Laguens y Pérez Gollán 2001). Esta nueva forma de vida implicó una intensificación en la economía, diversificación en los roles sociales, y un marcado nivel de heterogeneidad social, claramente definido alrededor del 600 AD -momento del inicio de la ocupación del sitio Piedras Blancas. En cuanto al sitio El Altillo, los fechados lo ubican en un momento previo al comienzo de estos procesos de complejización social.

Entendemos que, una de las vías que permite acceder al conocimiento de los procesos de cambio es el estudio del manejo de los recursos, dado que la complejización en las estructuras sociales debió incidir en la forma de gestión sobre estos. Y, si consideramos al carbón un ítem del registro arqueológico, tan sensible como cualquier otro a los cambios organizacionales de una sociedad, creemos que a partir de los análisis realizados fue posible hacer un aporte al respecto.

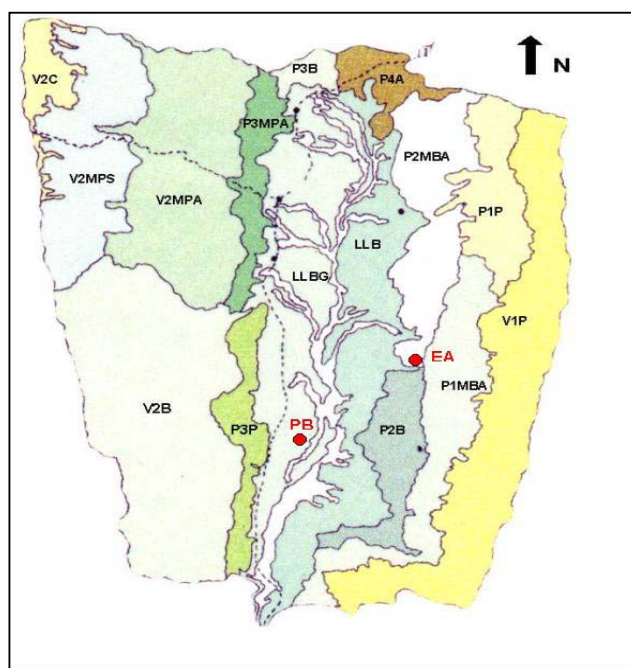
Si bien asumimos que la oferta ambiental de maderas y leña debió condicionar en cierta medida el aprovisionamiento, han sido otras las cuestiones que determinaron qué especies fueron seleccionadas y en qué proporción. Analizaremos entonces los resultados de nuestra investigación en relación a tres cuestiones: la oferta ambiental, los aspectos socio-económicos y simbólicos, y las capacidades técnicas, como factores que debieron operar en la forma de gestión de los recursos forestales por parte de las sociedades que ocuparon el valle durante el período de tiempo estudiado. Hemos separado aquí las consideraciones vinculadas a estos tres ámbitos, aunque remarcamos que se trata de una cuestión operativa, y que por momentos resultó dificultoso deslindar estos factores debido a la trama establecida por su interrelación.

VII.1 OFERTA AMBIENTAL DEL VALLE DE AMBATO

El marco ambiental de nuestra zona de trabajo ha sido oportunamente descripto, mostrando el espectro de especies que ofrecen las formaciones forestales locales. Nos interesa discutir aquí el modo en que los pobladores del valle pudieron operar sobre este tipo de ambiente con relación a la selección y consumo de leña y maderas. La diversidad florística del entorno y la fisonomía local, creemos, pudieron condicionar el accionar del hombre. La marcada preferencia por algunos taxones en particular, observada en nuestros resultados y las estrategias de aprovisionamiento pudieron estar relacionadas, en cierta medida, con el tipo de oferta ambiental.

En nuestro trabajo, asumimos la *selección* de maderas como un supuesto ligado a una línea de interpretación. No obstante esto, quisimos revisar esta idea comparando nuestros resultados con los datos que disponemos acerca de la vegetación de la cuenca del Río los Puestos (valle de Ambato), proporcionados por De la Orden y Quiroga (1997), a fin de verificar en qué medida el material identificado pudiera reflejar la vegetación local o evidenciar conductas humanas.

Siguiendo la propuesta de unidades de fisiografía y vegetación de los mencionados autores, los sitios Piedras Blancas y El Altillo se encuentran en diferentes sectores. El bosque en galería de la llanura fluvial (LL Bg) alberga al sitio Piedras Blancas, mientras que El Altillo se encuentra en dentro del denominado mosaico de bosque y arbustal correspondiente al piedemonte occidental inferior de la sierra Balcozna (P2MBA). Ambos sitios además, se encuentran en sectores muy cercanos a otras unidades. En el caso de Piedras Blancas, al bosque abierto de la llanura fluvial (LL B); El Altillo por su parte, se ubica también junto a esta unidad, y a su vez linda con el bosque abierto (P2B) y otro mosaico de bosque y arbustal (P1MBA) del mismo piedemonte (ver Mapa VII.1).



Mapa VII.1. Ubicación de los sitios analizados en las unidades de vegetación.

Dentro de estas unidades se concentran diversas especies (ver Tablas VII.1 y VII.2)

Tabla VII.1 – Taxones presentes en la Llanura Fluvial. (Sitio Piedras Blancas)		
	LLB	LLBg (* PB)
<i>Acacia aroma</i>	X	X
<i>Acacia caven</i>	X	
<i>Acacia visco</i>		X
<i>Aspidosperma quebracho b.</i>	X	
<i>Celtis tala</i>	X	X
<i>Condalia microphylla</i>	X	X
<i>Geoffroea decorticans</i>	X	X
<i>Jodina rhombifolia</i>	X	X
<i>Prosopis nigra</i>	X	X
<i>Schinus sp</i>	X	X
<i>Ziziphus mistol</i>	X	

Tabla VII.2 – Taxones presentes en Piedemonte, bosque y arbustal. (Sitio El Altillo)				
	P1MBA	P2MBA (* EA)	P2B	LLB
<i>Acacia aroma</i>	X	X		X
<i>Acacia caven</i>		X		X
<i>Acacia visco</i>	X		X	
<i>Aspidosperma quebracho b.</i>	X		X	X
<i>Celtis tala</i>		X	X	X
<i>Condalia microphylla</i>	X		X	X
<i>Fagara coco</i>	X			
<i>Geoffroea decorticans</i>		X	X	X
<i>Jodina rhombifolia</i>			X	X
<i>Lithraea ternifolia</i>	X			
<i>Prosopis nigra</i>	X	X	X	X
<i>Schinopsis haenkeana</i>	X		X	
<i>Schinus sp</i>		X	X	X
<i>Ziziphus mistol</i>				X

Resultó interesante el hecho de que al comparar, en términos de presencia/ausencia, los resultados de las determinaciones de las maderas carbonizadas correspondientes a ambos sitios con los géneros considerados por De la Orden y Quiroga como representativos de las unidades de vegetación, se observó una marcada semejanza entre el registro arqueológico y la vegetación actual (Gráfico VII.1).

Tomamos como dato arqueológico para la comparación, las muestras de carbón recuperadas en los montículos, que como ya mencionamos en un capítulo anterior, han sido consideradas como una muestra general de las maderas ingresadas a los sitios. Destacamos que

si bien aquí hemos considerado sólo los taxa mencionados por la clasificación de De la Orden y Quiroga, recordamos que las identificaciones mostraron otros taxones además de estos (ver gráficos VI.3; VII.2 y VII.3).

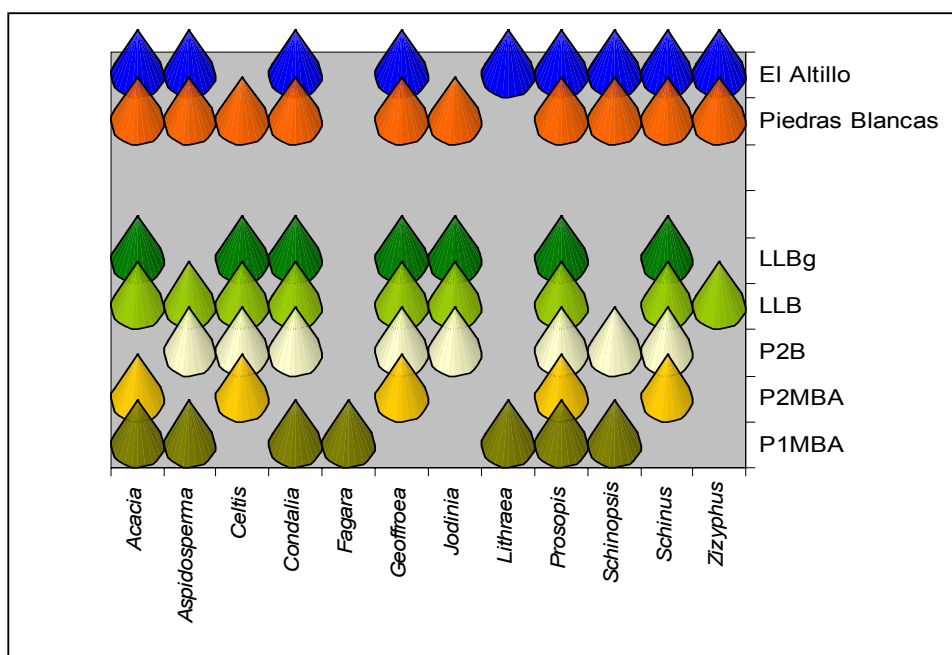


Gráfico VII.1 – Presencia/Ausencia de generos por unidad de vegetación, y en los sitios PB y EA.

Como muestra el gráfico VII.1, a excepción de *Fagara*, el resto de los géneros correspondientes a las unidades de vegetación próximas a los sitios se encuentran representados en el registro arqueológico. Estos datos podrían, en principio, desacreditar la idea sostenida por nosotros acerca de que son pautas culturales las que determinan que madera ha de ser seleccionada y en qué cantidad, a lo que se sumaría la posibilidad de pensar al registro antracológico como un fiel indicador paleoambiental.

Pero antes de pasar a una discusión sobre la acción selectiva, creemos necesario retomar algunas cuestiones ya esbozadas en capítulo IV sobre: la potencial uniformidad ambiental entre el pasado y el presente; las distintas clasificaciones fitogeográficas utilizadas; y la dinámica sucesional de especies.

Al plantearnos la pregunta acerca de hasta qué punto los datos actuales acerca de la distribución de la vegetación podían ser proyectados al pasado, expusimos las razones por las

cuales consideramos que el *supuesto de uniformidad* del espectro de especies arbóreas y arbustivas entre el presente y las ocupaciones prehispánicas del valle de Ambato, era aplicable en relación a nuestro tema, la gestión de recursos leñosos y madereros.

Como ya señalamos, los análisis de polen realizados en distintos puntos de los Andes Meridionales indicaron que a partir del 4000 AP comenzó a establecerse la actual zonación vegetal y que no se registran variaciones significativas, a pesar de que existieron fluctuaciones de aridez y humedad detectadas por estudios en núcleos de hielo. No obstante esto, Markgraf (1985) destaca que desde los últimos 2000 años habría que considerar la posible incidencia del factor antrópico, teniendo en cuenta el grado de afectación de conductas como el pastoreo, la explotación de leña y la preparación de tierras para cultivos, sobre las comunidades vegetales. Estas actividades son llevadas a cabo en el valle tanto en la actualidad como en el pasado, por lo cual debimos tener en cuenta posibles variaciones de esta índole al comparar nuestros resultados con los datos disponibles en la actualidad.

Relacionando este tema con las *clasificaciones fitogeográficas* y los *datos de vegetación* con los que contamos para nuestra zona de investigación, tuvimos en cuenta que estos trabajos presentan una diferencia relevante en relación a la información que consideran. Las fitogeografías de Cabrera (1976) y Tortorelli (1956) son sistemas de clasificación basados en las afinidades florísticas establecidos en relación con zonas de vegetación vírgen. Por lo cual las especies mencionadas como características para las unidades que incluyen el valle de Ambato lo serían en tanto no existiera afectación antrópica. Por su parte, las unidades de fisiografía y vegetación planteadas por trabajos más recientes, como es el caso del relevamiento de De la Orden y Quiroga realizado en la década del 90', muestran un panorama de la distribución de la vegetación luego de siglos de prácticas de pastoreo, cultivos y uso de leña. Esto explicaría en parte la diferencia observada, en las especies señaladas como dominantes, por los distintos trabajos. Además, los datos correspondientes a los trabajos realizados en los últimos años refieren a regiones mucho más acotadas que los ordenamientos clásicos, así como también toman en cuenta diferencias microambientales ligadas a la topografía y su consecuente variación de humedad e insolación. Volviendo al punto relacionado con la antropización del ambiente, los datos sobre *dinámica sucesional* por su parte, también han sido un buen aporte al respecto.

Examinamos en relación con estas cuestiones el caso del género *Prosopis*, ya que resulta de relevancia puesto que siendo el taxón que exhibió mayor frecuencia en el registro

arqueológico, es a su vez uno de los géneros cuya conspicuidad presenta diferencias en las descripciones fitogeográficas disponibles para la zona, y es además considerada como invasora (particularmente *P. nigra*).

Veamos las menciones a este género según las descripciones realizadas por diferentes autores que realizaron su trabajo en distintos momentos y con objetivos diferentes:

Parodi (1942): En su “Viaje a la Provincia de Catamarca” realizado con el objeto de coleccionar plantas para el Departamento de Botánica de la UNLP y estudiar los tipos de vegetación de esta provincia y su relación con los territorios fitogeográficos argentinos propuestos por Lorentz (1876), señala:

*“...la vegetación arborescente es la predominante en el valle al Este de la Sierra de Ambato.... es una mezcla de especies chaqueñas y del Monte occidental, designado oriental por Lorentz.... Es por su composición florística un bosque de transición entre el Monte propiamente dicho y el Chaco; del primero contiene especies típicas como las jarillas (*Larrea divaricata* y *L. cuneifolia*), el retamo (*Bulnesia retamo*), la brea (*Cercidium praecox*), el manea caballo (*Tricomaria usillo*), etc; y del segundo, el quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), el mistol (*Ziziphus mistol*), el palo borracho (*Chorisia insignis*), el coco (*Fagara coco*) y varias especies de altos *Cereus* y *Opuntia*”.*

Como vemos al describir “el valle al Este de la sierra de Ambato” no hace mención a los algarrobos. Luego al describir el valle de Catamarca menciona como las más frecuentes a las especies de origen chaqueño y solo refiere a “*algunas especies de Prosopis, incluso P. chilensis y P. nigra*”.

Tortorelli 1956: Este trabajo realizado en el marco de una evaluación económico forestal del país prioriza las especies madereras de importancia comercial. Para la zona que nos interesa menciona especies características del Parque Chaqueño “*...observando además la presencia de “algarrobo blanco” (Prosopis alba), y “tintitaco” (Prosopis torquata)*”. En cuanto al Monte Occidental, entre las especies arbóreas señala que *pueden hallarse diseminadas en los lugares más favorables algarrobo negro (Prosopis nigra) y algarrobo blanco (Prosopis alba)*”.

Cabrera 1976: Según la ordenación de territorios fitogeográficos de este autor, el valle se ubica en la Provincia del Monte, en la cual es posible “*observar comunidades boscosas en suelos con napa freática poco profunda o bien a la orilla de aguas*

permanentes integradas por varias freatofitas principalmente Prosopis como P. alba, P. nigra, P. flexuosa y P. chilensis”.

Morlans y B. Guichón 1995: Este trabajo describe la vegetación del valle de Catamarca (incluyendo el valle de Ambato) dispuesta en “cinturones” dispuestos en relación con piso altitudinales. En el Piso del Bosque Serrano señala la presencia de especies del género *Prosopis* acompañando a otros taxones “*Las especies características de este piso son (Schinopsis haenkeana) orco quebracho, (Lithraea ternifolia) molle de beber y (Fagara coco) coco, acompañadas de (Chorisia insignes) yuchán o palo borracho, (Acacia visco) viscote, (Ruprechtia apetala) viraró, (Aspidosperma quebracho blanco) quebracho blanco, (Prosopis alba) algarrobo blanco” y (Prosopis nigra) algarrobo negro, (Schinus areira) terebinto o molle y (Myrcianthes cisplatensis) entre las más frecuentes...*”

De la Orden y Quiroga 1997: El relevamiento de estos autores es el único de los trabajos que, en dos de la unidades fisiográficas propuestas ubica a *Prosopis nigra* como especie dominante, y en una como acompañante principal. En las unidades Piedemonte occidental inferior de las sierras Balcozna-Lampazo (P2MBA) y el bosque abierto de la llanura fluvial (LLB), *Prosopis nigra* es marcada como dominante; y en el bosque en galería de la llanura fluvial aparece como acompañante principal en un bosque en galería de *Celtis tala*.

Según pudimos observar, en prácticamente ninguna de las descripciones de la vegetación de la zona que nos interesa, el género *Prosopis* ocupó un lugar destacado. Términos como “diseminados” “acompañando” o “puede hallarse en algunas zonas favorables” en referencia a los algarrobos, pueden leerse en los párrafos citados. Si pretendieramos interpretar nuestros datos como indicadores paleoambientales asumiendo el principio de uniformidad, estas las caracterizaciones fitogeográficas no tendrían correspondencia con el registro arqueológico, donde *Prosopis* sp alcanzó en algunos componentes más del 80 % del volumen de carbón arqueológico identificado. El hecho de que un taxón no dominante en términos fitogeográficos, si lo es en el registro arqueológico, sustentaría la idea de pautas culturales ligadas a la selección y la preferencia por determinadas especies,

Sin embargo, no podemos dejar de lado la información proporcionada por el trabajo de De la Orden y Quiroga, quienes mencionan la dominancia de *Prosopis nigra* justamente para las unidades de vegetación en las que se encuentran los sitios arqueológicos de donde procede el

material analizado. Aunque, si recordamos que este relevamiento muestra un panorama de la distribución de la vegetación luego de siglos de prácticas de cultivos, pastoreo y explotación de leña, y revisamos los trabajos sobre la dinámica sucesional de especies realizados en el valle, podremos dimensionar este problema.

El trabajo de Saravia Toledo y colaboradores (1995) hace referencia a ambientes de la subcuenca del río Los Puestos descriptos por Santa Cruz (1994) en función de los recursos vegetales empleados como forrajes y productos forestales. Se refiere al “Bosque degradado de *Prosopis nigra* con *Celtis tala*” (B Pn) (unidades de bosques de la llanura fluvial de De la Orden y Quiroga) y al “Bosque abierto de *Prosopis* y renovales de *Aspidosperma quebracho blanco*” (B Pn.Aq.b) (bosques de piedemonte según De la Orden y Quiroga). Al referirse a *Prosopis nigra*, señala:

“P.nigra se encuentra naturalmente en B Pn, dominando el estrato arbóreo juntamente con Celtis tala. Su fruta es muy apetecida por el ganado y sus semillas son diseminadas por vía endozoica. Dentro de este ambiente se comporta como invasor dominante de las últimas etapas sucesionales en potreros de cultivos abandonados. También se comporta como invasor sobre faldeos con mayor insolación y fondos de quebradas en condiciones de pastizales degradados hasta una altura de 1300 a 1400 m y de referencia en suelos limosos”.

En base a todo lo expuesto, partiendo de un supuesto de uniformidad en relación a las especies leñosas entre el momento de ocupación de los sitios y el presente (Markgraf 1985), considerando las descripciones fitogeográficas de los diferentes autores, y la información sobre dinámica sucesional de especies, creemos que en momentos prehispánicos, debieron crecer en el valle ejemplares del género *Prosopis*, acompañando a otras especies típicas del Monte y el Parque Chaqueño (Tortorelli 1956), y posiblemente hayan existido concentraciones en sectores de buenas condiciones de humedad como es el caso de las orillas del río Los Puestos. Pero su dominancia actual en algunos sectores, creemos puede deberse a su calidad de invasor en el marco de una geografía antropizada. Por tanto sostenemos que la marcada abundancia de este género en el registro arqueológico, responde fundamentalmente a una selección preferencial respecto de otros taxa.

Retomando en este punto la discusión acerca de la acción selectiva, si volvemos a la comparación realizada anteriormente entre los datos de vegetación actual y el registro arqueológico (gráfico VII.1), vemos que los taxa identificados en contextos arqueológicos se corresponden con las especies que ofrece el entorno. A nivel cualitativo se observa una clara

semejanza entre el registro arqueológico y la oferta ambiental. Sin embargo, si observamos la información cuantitativa (gráfico VII.2 y VII.3), tal semejanza se desvanece puesto que las frecuencias de aparición de taxones en el registro arqueológico no se corresponden con la frecuencia en el entorno, y es allí donde puede notarse la acción selectiva. Definitivamente la leña de *Prosopis* es de excelente calidad y es lógico pensar que debió ser la más buscada.

Nos preguntamos también, hasta qué punto la riqueza florística de una región posibilitó un comportamiento selectivo alto. Particularmente respecto a la población que ocupó el valle de Ambato, cuya diversidad florística es elevada, nos cuestionamos si el nivel de selectividad observable respecto a un taxón, fue posible dado que se contaba con un amplio espectro de alternativas entre las cuales optar, y en este punto creemos que sí. Según evidencian los datos dentro del espectro de maderas que ofrece la zona, la preferencia respecto a *Prosopis* es notable, siendo que se contaba además con otras leñosas de calidades diversas. A lo cual se suma que si comparamos nuestros resultados con análisis realizados en una región como la Puna catamarqueña, donde la oferta de especies es mucho menor, se observa un patrón de recolección aleatorio, sin una tan marcada abundancia de algún taxa en particular (Rodríguez 2000; Jofré 2004).

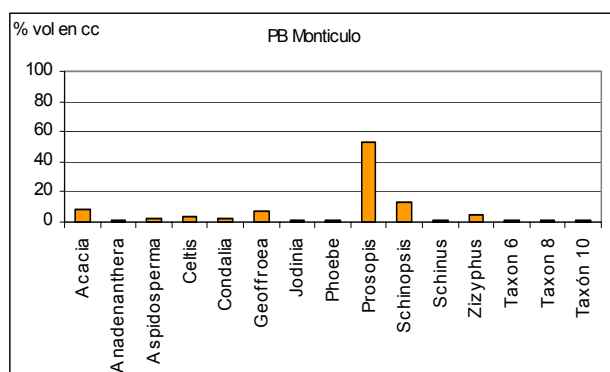


Gráfico VII.2

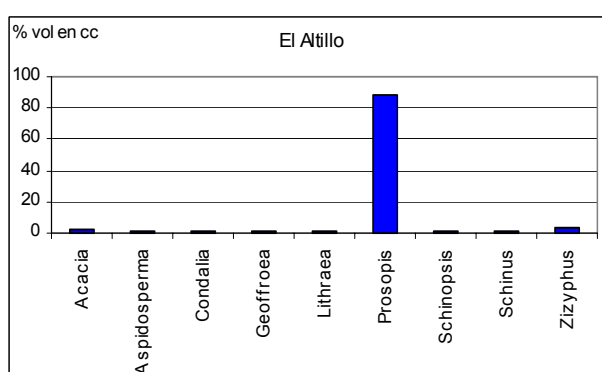


Gráfico VII.3

Por último, los resultados de las identificaciones de los conjuntos considerados un muestreo general de las maderas ingresadas al sitio, también mostraron la presencia de taxones alóctonos, dato que aporta a la idea de selección en desmedro de la concepción del registro antracológico como indicador ambiental. De todas formas, dado el tipo de muestra considerada hasta aquí (un muestreo general), es posible que esta incluyan vestigios de diversas

actividades cuyas lógicas de abastecimiento pueden ser diferentes y a las que nos referimos en adelante.

Distancias de aprovisionamiento

El abastecimiento de combustible vegetal, reviste ciertas diferencias con la provisión de maderas empleadas en la construcción. Estas diferencias están dadas en buena medida por las distancias de aprovisionamiento. El combustible, tanto el empleado para consumo doméstico como artesanal, se obtuvo en general de los alrededores de los asentamientos. Esto ha sido observado en el material recuperado en Ambato, donde las especies seleccionadas como combustible difieren de aquellas empleadas en la construcción de los sitios, y es notable la distinción en las zonas de procedencia de estos taxones. Mientras que la leña empleada como combustible corresponde a géneros presentes en las inmediaciones de los sitios, no sucede lo mismo con algunas de las maderas empleadas en la construcción.

Con relación a este último punto, los ejemplares identificados como *Phoebe* sp y *Alnus* sp, no son nativas del valle de Ambato, sino que crecen en la selva Tucumano - Boliviana (Tortorelli 1956), una formación forestal de características biogeográficas distintas al valle de Ambato que se extiende al NE de nuestra zona de investigación. Existen también algunos relictos con especies propias de esa zona, al E del valle de Ambato, debido a la variabilidad microambiental que presenta la región (A.Quiroga com.pers.). La presencia de estas especies alóctonas mereció una especial consideración dadas sus implicancias.

Descartamos en primer lugar, una explicación ligada a un posible de cambio ambiental que pudiera justificar la presencia de estas especies en el registro arqueológico de Ambato. Consideramos que debieron jugar en esta instancia, variables de índole social y tecnológica, si interpretamos los datos obtenidos de las identificaciones en función de la problemática del área. Estos hallazgos, evidencian que existe un acceso efectivo a los recursos de la selva Tucumano-Boliviana por parte de los habitantes del valle de Ambato. Por otra parte, dada la distancia existente entre los sitios estudiados y la zona de acceso a la selva -40 km desde el sitio Piedras Blancas-, hay que considerar la energía que debió invertirse en el transporte de las maderas, ya que se trata de material de un peso considerable para el acarreo. Esto nos habla de un manejo particular de la mano de obra, que sumado a las evidencias con las que contamos desde otras vías de análisis, como trabajo comunal invertido en obras agrícolas, y construcción de espacios públicos y ceremoniales, la presencia de artesanos especialistas alfareros y orfebres,

aportan a la idea de la creciente diversificación de roles, y control del trabajo y la producción, que se estaba produciendo en el Ambato.

Oferta de madera en el entorno y formas de abastecimiento.

Con relación al abastecimiento de madera como combustible, pensamos que diferentes formas de abastecimiento debieron operar respecto a los tipos de consumo doméstico o cotidiano y el consumo vinculado a la producción artesanal. El primero parece estar ligado a la recolección, y al aprovechamiento de la poda natural del monte, mientras que para el consumo artesanal se habría recurrido al corte de determinadas especies y es sobre todo respecto a este tipo de actividad que la selección de combustibles debió ser más marcada.

Las asociaciones taxonómicas correspondientes a fogones domésticos permiten pensar que estas estructuras eran alimentadas con leña producto de la recolección. No disponemos de datos para el Ambato respecto al ritmo de producción de madera muerta, debido a que no se han realizado estudios anteriormente, y en la actualidad el fuerte proceso de deforestación producido por los emprendimientos agrícolas de la zona, hacen poco factible realizar una estimación al respecto. Sin embargo, la diversidad de géneros que presentan los contextos domésticos muy probablemente indique que en momentos prehispánicos, la poda natural pudo ser suficiente para sustentar los fuegos domésticos.

Por su parte, el material correspondiente a estructuras asociadas a actividades artesanales, presenta resultados sensiblemente diferentes. La marcada selección respecto a taxones que cumplan con los requerimientos necesarios para llevar adelante actividades artesanales como por ejemplo la alfarería y/o la metalurgia, nos hace pensar que posiblemente la poda natural no haya sido suficiente, en cuanto a cantidad y calidad, para cubrir las necesidades de combustible. Y esto debió obligar a la tala de determinadas especies.

Es interesante con relación a este punto, el hecho de que estas distintas formas de abastecimiento, a su vez debieron involucrar diferentes actores sociales. En general los trabajos etnográficos muestran que la recolección de leña es una actividad llevada a cabo por mujeres y niños, no así la tala de árboles. Esta última tarea, destinada a obtener tanto determinado tipo de combustible como maderas para la construcción, debió requerir una fuerza de trabajo diferente a la de recolección.

Otra cuestión con relación a la tala, es el hecho de que algunos árboles proveen además de madera, frutos y semillas, forraje para animales, sombra y reparo, por lo que su potencial

aprovechamiento como combustible puede ser valorado de diferentes formas, dependiendo de posibles usos alternativos.

En cuanto al registro de carbón de nuestra zona de investigación, siguiendo con este razonamiento, lo esperable sería no encontrar -o encontrar en baja proporción- entre los residuos de combustión, especies que ofrezcan otro tipo de recursos, como por ejemplo frutos comestibles. No obstante, las muestras de madera carbonizada revelaron la ya referida alta frecuencia de *Prosopis*, así como la presencia de géneros como *Geoffroea* y *Ziziphus*, todos estos proveedores de frutos comestibles.

La identificación de otros restos arqueobotánicos procedentes de los sitios Piedras Blancas y El Altillo, determinados por la Dra. M.L Pocchettino (UNLP), muestran la presencia de frutos comestibles carbonizados de Algarrobo, Chañar y Mistol (Cuadro VII.1). Esto indicaría que de los géneros *Prosopis*, *Geoffroea* y *Ziziphus* se consumían también sus frutos, además de ser empleados como leña. También han sido hayados abundantes frutos de Chañar guardados dentro de vasijas en el sitio Iglesia de los Indios (Gordillo 2003), así como en el sitio Piedras Blancas se encontraron grandes vasijas cuya cobertura interna impermeable presentaba una corrosión que hace pensar en el almacenaje de bebidas alcoholicas, posiblemente aloja.

Particularmente la ausencia de los géneros *Geoffroea* y *Ziziphus* en contextos vinculados a actividades artesanales refuerza la idea del aprovechamiento de leña muerta para fogones domésticos: posiblemente estos árboles no se talaban, sino que se aprovecharía la poda natural del monte, pudiéndose así emplear además sus frutos.

Es diferente el caso del género *Prosopis*, cuya madera sí ha sido identificada en distintos contextos, y a su vez hay evidencia del consumo de sus frutos. Pensamos con relación a este punto, que es relevante la diferencia en la calidad de maderas que presentan estos taxa. La leña de *Prosopis*, es superior cualitativamente con relación a *Geoffroea* y *Ziziphus*, lo que debió incidir en una valoración diferente a la hora de optar por su explotación. La calidad de combustión de los algarrobos, es superada por pocas especies de las que ofrece la flora local, por lo cual de ser requeridos como combustible, debió optarse por talar algarrobos, a pesar de que sus frutos sirvieran también como alimento.

Además de la recolección, poda y tala, otra fuente de provisión de combustible suelen ser los desechos de otras actividades. Restos de maderas empleadas por ejemplo, en la construcción o en la fabricación de artefactos pueden ser utilizados para alimentar fogones. La

aparición de taxones “raros”, en cuanto a frecuencia de hallazgo y en cuanto a su zona de procedencia, en contextos de combustión puede evidenciar este tipo de comportamiento. Entre las muestras analizadas encontramos dos casos que sirven de ejemplo al respecto: los géneros *Phoebe* en un fogón del Recinto C y en el montículo de Piedras Blancas, y *Anadenanthera* también en este montículo.

Con relación al primero, la madera de *Phoebe* “laurel de la falda” que crece en la zona de Yungas a 40 km del sitio Piedras Blancas, fue identificada en la construcción de los techos del sitio Piedras Blancas. La presencia de este taxón (7 %) en un fogón ubicado dentro de uno de los recintos que no presentó evidencia de techo quemado, hace pensar en el potencial uso como combustible de desechos de material empleado en la construcción. Dada la distancia a la que crecen estos árboles desde el valle de Ambato, resulta muy poco probable que esta haya sido recorrida en busca de leña. Y puesto que, la lógica de abastecimiento en el caso de la madera empleada en la construcción es diferente a la relativa al suministro de combustible, creemos que el uso de desechos puede explicar la presencia del género *Phoebe* en el contexto de un fogón doméstico.

En cuanto a la presencia de *Anadenanthera* “cebil” (0.7 %) en el Componente III del montículo de Piedras Blancas, el hallazgo no se asocia a una estructura de combustión sino a una depositación secundaria de restos carbonizados. Al igual que en el caso del Laurel de la Falda, el Cebil crece fuera del radio de aprovisionamiento esperable para combustible. La madera de este árbol de semillas alucinógenas, no fue identificada entre las maderas empleadas en la construcción, ni en el resto de los contextos de combustión, tan solo se ha detectado esta baja frecuencia en el mencionado contexto. El consumo de las semillas del Cebil como alucinógeno era una práctica difundida en la zona, al igual que en otras regiones del NOA (Pérez Gollán 1991; González 1998), esto hace pensar que posiblemente, se trate de los desechos en algún fogón de ramas que podrían acompañar las vainas de las cuales se extraen las sustancias psicoactivas.

Acción antrópica sobre el ambiente

El hablar de formas de gestión sobre los recursos forestales, nos lleva a pensar en las consecuencias de las acciones involucradas en la gestión sobre el ambiente. Particularmente nos cuestionamos sobre el problema de la deforestación. Surge nuevamente aquí el tema de la

marcada preferencia respecto del género *Prosopis*. Nos preguntamos hasta qué punto el comportamiento selectivo observado pudo afectar el medio.

Al observar las frecuencias de aparición de taxones en contextos diacrónicos (ver gráficos VI.3; VII.2 y VII.3), pueden observarse algunas diferencias entre los resultados de los sitios Piedras Blancas y El Altillo, este último correspondiente a un momento más temprano. Si bien en ambos sitios el género *Prosopis* se presenta como el taxón de mayor frecuencia, durante la ocupación de Piedras Blancas esta decrece, a lo cual se suma una mayor diversidad de especies consumidas como leña. El aumento en la diversidad de taxones consumidos podría estar mostrando una forma de recolección más azarosa.

Esto podría tratarse, tal vez, de cambios en las estrategias de aprovisionamiento, debidos al posible descenso en la masa de algarrobos, a causa del sobreuso de este taxón. No obstante, el género *Prosopis* continuó siendo empleado con una alta frecuencia hasta los finales de la ocupación del valle, lo cual podría sugerir que la acción antrópica sobre el ambiente no fue demasiado intensa.

Aunque, como veremos más adelante al discutir los resultados de la identificación de material correspondientes a contextos sincrónicos, los algarrobos continúan presentando una alta frecuencia en el registro de momentos más tardíos, pero hay variación en el tipo de contextos en los cuales es hallado el alta proporción.

Cabría preguntarse si un descenso en la masa de algarrobos generó cambios en las formas de abastecimiento, o bien cambios en las estructuras sociales modificaron la forma de gestión de los recursos que puede notarse en nuestros resultados. Posiblemente ambas cosas. De todas formas creemos que el registro antracológico nos permite observar pautas ligadas a la selección de maderas y la gestión de los recursos forestales, por lo cual a continuación intentaremos entender las variables de índole social que jugaron en la conformación de los conjuntos que analizamos.

Sitio: El Altillo, Valle de Ambato (Catamarca)

Nivel 7

- *Prosopis* sp. (algarrobo), endocarpo conteniendo una semilla.
- Estructura amorfa, carbonizada, conteniendo diversos fragmentos de origen vegetal, identificada como deyección posiblemente correspondiente a herbívoro.

Nivel 17

- Estructura amorfa, carbonizada, conteniendo diversos fragmentos de origen vegetal, identificada como deyección posiblemente correspondiente a herbívoro.
- *Zea mays*, fragmento de mazorca carbonizada con cúpulas altas y poco profundas, posiblemente de tipo reventón.

Sitio: Piedras Blancas - Valle de Ambato (Catamarca)

Sondeo 2-Montículo

Nivel 1

- *Prosopis* sp. (algarrobo), endocarpo conteniendo semilla, fragmentado, carbonizado
- *Geoffroea decorticans* (chañar), fragmentos de endocarpos carbonizados

Nivel 2

- *Geoffroea decorticans* (chañar), un endocarpo carbonizado completo y otro fragmentado
- *Phaseolus vulgaris*? (poroto), dos cotiledones de 1cm x 0,55 cm, reniformes, carbonizados.

Nivel 3

- *Zea mays*, dos granos globosos, carbonizados, de 0,4 cm diám.
- *Geoffroea decorticans* (chañar), fragmentos de endocarpos carbonizados

Nivel 4

- *Geoffroea decorticans* (chañar), un endocarpo carbonizado completo y numerosos fragmentos de distinto tamaño.
- *Zea mays*, dos granos globosos, fragmentados, carbonizados

Nivel 5

- *Geoffroea decorticans* (chañar), fragmentos de endocarpos carbonizados
- *Phaseolus vulgaris*? (poroto), cotiledón fragmentado, reniforme, carbonizado.
- *Zea mays*, cubiertas de granos, fragmentadas, carbonizadas
- *Ziziphus mistol*, fruto completo y otro fragmentado (medio fruto en corte longitudinal)

Nivel 6

- *Phaseolus vulgaris*? (poroto), cotiledón fragmentado, de 0,7 lat., reniforme, carbonizado
- *Zea mays*, dos granos globosos, fragmentados, carbonizados

Nivel 7

- *Zea mays*, un grano globoso, fragmentado

Nivel 10.

- *Prosopis torquata*? fragmentos de fruto completo, carbonizado leñosos
- *Ziziphus mistol*, medio fruto en corte longitudinal y otro fragmento de fruto mostrando los dos lóculos donde se alojan las semillas.
- Estructura amorfa, carbonizada, conteniendo diversos fragmentos de origen vegetal, identificada como deyección posiblemente correspondiente a herbívoro.

VII.2 ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y SIMBÓLICOS

A partir de distintas vías de investigación que están siendo desarrolladas en el marco del Proyecto Ambato -relevamiento y análisis espacial de sitios (Assandri 1999; Assandri y Laguens 2003)-, es posible inferir que los cambios en la organización social, estuvieron acompañados por un sensible aumento de la población entre el formativo y momentos más tardíos. Creemos que este pudo ser uno de los factores que debió incidir en el cambio de las formas de aprovisionamiento de leñas, tendencia que notamos en los diagramas antracológicos realizados.

Si consideramos algunos datos como ser, que para áreas rurales semiáridas de Latinoamérica se estima un promedio de consumo per cápita de 0.7 a 1.2 m³ de leña por año (de Lucía 1983); que una unidad doméstica para abastecer sus necesidades diarias de combustible -solo para actividades domésticas cocción, calefacción, iluminación- consume un promedio de 30 Kg por día (Picchetti Ocedo 1991), o que por cada 1000 personas se estima un incremento de 600 toneladas de leña (Reddy 1983), podemos pensar que en un área ocupada por un lapso mínimo de 600 años por parte de una población en aumento, el ambiente debió haber sido afectado.

Es destacable que la magnitud de este fenómeno no fue lo suficientemente significativa como para terminar con los algarrobales, puesto que como ya mencionamos, el género *Prosopis*, aunque en menor medida, continuó siendo el taxón más utilizado en los momentos más tardíos. De todos modos, el registro antracológico evidenció modificaciones en la forma de gestión sobre los recursos forestales. Esta variación pudo, bien ser resultado de el grado de afectación sufrido por la masa de algarrobos, y/o estar ligada a cambios organizacionales dados en el interior de los grupos que ocuparon la región que generaron transformaciones en las formas de acceso a los recursos. El análisis a escala sincrónica de diferentes contextos del sitio Piedras Blancas, permitió observar algunas cuestiones al respecto.

Para entender el concepto de complejidad social, Mc Guire (1983) propone desglosar el término en desigualdad y heterogeneidad, siendo estas dos variables esenciales para la comprensión de la estructura social. La heterogeneidad se refiere a la distribución de las poblaciones entre grupos sociales, y la desigualdad se vincula al acceso diferenciado a recursos materiales y sociales dentro de un grupo. Si trasladamos estos conceptos a nuestro trabajo e intentamos interpretar lo que está evidenciando el carbón, podemos hacer algunas lecturas de nuestros resultados en estos términos.

Los fogones domésticos, o de uso cotidiano, recordamos que presentaron diversidad de taxones consumidos, el género *Prosopis* aparece con frecuencia mediana a baja, y aunque en los fogones del recinto H es relativamente más abundante, cabe destacar que, en el caso del fogón 2 la mayor parte de los fragmentos identificados correspondían a ramas. Considerando los datos obtenidos de la muestra promediada de madera ingresada al sitio Piedras Blancas, estos resultados son esperables y coherentes con los datos de fogones domésticos. Se observa en estos últimos, una selección aleatoria del combustible empleado y no un comportamiento selectivo marcado como sucede en otros contextos dentro de este sitio.

En cuanto a las demás muestras, la diferencia respecto a los fogones resultó notable. Dos de ellas -Estructura 3 y Trinchera N- mostraron frecuencias del 100% de *Prosopis*; y la Estructura 5 presentó un 83% de este género, correspondiendo el 17% restante a *Schinopsis* “Quebracho colorado” madera también de excelentes valor calórico y propiedades de combustión. Estos últimos datos contrastan sensiblemente con el muestreo general de maderas consumidas en el sitio Piedras Blancas.

Con relación a los cambios organizacionales que se están dando para el momento de ocupación del sitio Piedras Blancas, los resultados de los análisis de estructuras de combustión, pueden estar reflejando restricciones en el acceso a los recursos combustibles en función de necesidades sociales, más allá de la posible merma en la oferta ambiental de las especies preferidas. Cuando analizamos el material procedente de actividades puntuales -fogones domésticos, o vinculados a la producción- estamos viendo prácticas concretas, y cuando vamos a las prácticas es cuando podemos comenzar a pensar en términos de gestión cultural sobre los recursos, ya no hablamos de oferta ambiental, sino de disponibilidad de los recursos. Entendemos que la disponibilidad está condicionada por la organización social con respecto a los recursos, mientras que la oferta está determinada por la naturaleza.

La diferencia en la composición de taxones que muestran los distintos tipos de estructura, entendemos tienen relación con el hecho de que la presencia de algunas especies está dada en función de la especialización técnica o artesanal. En este caso las actividades llevadas a cabo en el recinto H pueden estar indicando un uso diferencial de los recursos forestales, restringiendo el abastecimiento y consumo de las especies de mejor calidad sólo para la producción de determinados ítems.

Por un lado, la *heterogeneidad*, en términos de Mc Guire (op.cit), podría verse en la distribución diferencial de especies en el registro arqueológico y en la variación de las

estrategias de aprovisionamiento. La diversidad de actividades, la presencia de especialistas artesanos y el uso diferencial del recurso en función de las tareas realizadas, están probablemente reflejando el creciente grado de heterogeneidad que se estaba dando en el seno de la sociedad estudiada.

Por otra parte, la marcada diferencia en la proporción de uso del género *Prosopis* en los distintos tipos de estructuras, puede estar indicando la restricción del uso de este taxón. Dato que podríamos vincular al concepto de *desigualdad* según define Mc Guire, interpretando la alta proporción de algarrobos en las estructuras de combustión relacionadas con la producción, como una restricción del recurso limitando el acceso sólo a especialistas o artesanos.

Por último, una esfera a la cual puede resultar difícil acceder desde el registro arqueológico son los aspectos simbólicos, de todas formas sería ingenuo pensar que estos no han tenido un lugar importante en la generación del registro. Retomamos con relación a esta cuestión, las ideas planteadas por Hastorf y Johannessen (1990; 1991), quienes consideran que la variabilidad de frecuencias de especies leñosas que presenta el registro arqueológico, no son sólo producto del manejo económico del combustible, sino que se relaciona con lógicas propias de cada contexto cultural, que abarca aspectos tanto económicos y sociales como simbólicos. Si bien no conocemos la lógica particular de los pasados habitantes del Ambato, somos conscientes de que debieron operar factores en la forma de gestión de los recursos, que escapan a nuestro análisis.

La Etnografía andina, y sudamericana en general, ha mostrado sobradamente la continua interrelación existente entre distintos ámbitos: la economía y la ideología; lo doméstico y la producción; lo religioso y lo político. Los contextos puestos en evidencia en Ambato parecen comunicar un continuum, compartiendo y articulando estos elementos (Cruz 2004). El recinto H del sitio Piedras Blancas ha dado cuenta de este fenómeno. Por mencionar algunos ejemplos: áreas de actividad domésticas coexisten con tres enterratorios de niños con distintas características; una estructura de combustión asociada a actividades artesanales, ligada al ámbito de la producción, a su vez se presenta vinculada al entierro de un camélido juvenil, colocado allí muy posiblemente a modo de ofrenda. Este tipo de situaciones se repiten en distintos contextos del valle. Y las asociaciones de materiales recuperadas en el sitio Piedras Blancas parecen señalar una estrecha relación entre diversas esferas, debido a lo cual resulta prácticamente imposible disociar los distintos ámbitos.

Un contexto interesante con relación a este punto es el componente III de la cuadrícula B del montículo de Piedras Blancas, donde se recuperaron asociados a una variedad de maderas carbonizadas, semillas y fragmentos de cráneo humano quemados. Resulta a su vez sugestivo, el hecho de que se denomine en los Andes peruanos *mallqui*, tanto a los árboles por su asociación con los antepasados de un grupo social (Hastorf y Johannensen 1990), a las semillas y también a las momias.

VII.3 CAPACIDADES TÉCNICAS

Retomando la idea del rol de las capacidades técnicas en los términos propuestos por Lemmonier (1992), consideraremos que los sistemas tecnológicos involucran elecciones arbitrarias que no están dictadas simplemente por la función, sino que son componentes integrales de un sistema simbólico mayor. Haremos referencia a continuación, básicamente a tres aspectos respecto a los cuáles, los análisis permitieron hacer algunas inferencias: Las técnicas vinculadas al aprovisionamiento o técnicas de extracción; las técnicas constructivas; y la metalurgia.

VII.3.1 Técnicas involucradas en el aprovisionamiento

Puesto que la resistencia a las transformaciones mecánicas varía entre los distintos taxa, esto puede representar ventajas o inconvenientes en la extracción de leña y maderas. La demanda de estos materiales para cubrir distintos tipos de necesidades, puede implicar aprovechar estas ventajas, u optar por afrontar o no los inconvenientes relacionados a la extracción. En general estas opciones suelen relacionarse, en buena medida, con el tipo de requerimiento para el cual será empleado el recurso.

Respecto al consumo de leña como combustible, como hemos señalado, los análisis de carbón permitieron distinguir la posibilidad de dos formas de aprovisionamiento, el aprovechamiento de la poda natural, y la tala. Estas dos acciones debieron implicar diferencias en los sistemas tecnológicos, que involucraron variaciones en: las materias extraídas, la energía invertida, las herramientas utilizadas, los gestos, y el conocimiento específico, a lo cual se suman diferencias en la fuerza de trabajo necesaria.

Los resultados de los análisis del material procedente de fogones domésticos, mostraron diversidad de taxones, y se destaca una alta proporción de géneros que en el valle de Ambato se presentan en forma arbórea (*Prosopis*, *Schinus*, *Acacia*, *Scinopsis*, *Geoffroea*, *Jodina*, *Celtis*,

Ziziphus). En cuanto al estrato arbustivo, solo identificamos *Condalia* sp. Estos datos son sugerentes puesto que, por un lado, si bien cabe la posibilidad de que se trate de una distorsión de los resultados ligada al comportamiento de los distintos taxa al fuego, por otra parte, los resultados pueden estar señalando una forma de abastecimiento en particular.

El hecho de que los arbustos generen menor cantidad de madera por poda natural con respecto a los árboles, puede relacionarse con los resultados mostrados por las identificaciones. La práctica de corta de arbustos para abastecerse de combustible, pudo ser una actividad restringida a algunas especies de buena calidad, como es el caso del “Piquillín” *Condalia* sp, mientras que el mayor volumen de madera utilizada debió provenir de la recolección de la poda natural de especies arbóreas.

Por su parte, los restos carbonizados que han sido asociados a actividades artesanales corresponden casi en su totalidad al género *Prosopis*, y en menor medida al género *Schinopsis*. Estos dos taxones, si bien de muy buena calidad y propiedades de combustión óptimas para llevar adelante producciones artesanales, debido a la densidad de la madera y a sus contenidos celulares, presentan dificultades ligadas a la extracción. Estos inconvenientes debieron ser superados a fin de poder suplir las necesidades de combustibles cuya calidad cubriera los requerimientos necesarios para la producción artesanal. En cuanto a las herramientas utilizadas en la extracción, se han recuperado en Ambato hachas de piedra que debieron ser empleadas en estas actividades.

Interpretados desde distintas perspectivas, los datos sustentan la diferencia en las formas de aprovisionamiento -recolección y tala- que debieron implicar diferencias a nivel de los elementos que conforman los sistemas tecnológicos.

VII.3.2 Técnicas constructivas

En el registro arqueológico del valle de Ambato, pudimos observar que existe un marcado comportamiento selectivo respecto a las maderas empleadas en la construcción. Sobre la oferta de arbóreas presentes en el valle, solo se han seleccionado dos géneros nativos *Prosopis* y *Acacia*. Los resultados de la identificación muestran que, dentro de la oferta de maderas que presenta el valle, se han elegido para emplear en las estructuras de sostén de los techos las especies de mayor durabilidad en comparación al resto de las especies disponibles en Ambato. Estas maderas presentan la limitación de ser difíciles de trabajar -son muy abrasivas para las herramientas dados sus contenidos de cristales en células-, y no presentan

buen fuste para lograr piezas largas. Estas limitaciones parecen haber sido contrarrestadas empleando para ciertas funciones estructurales, géneros como *Phoebe* y *Alnus*, maderas que aunque no de excelente durabilidad, son fáciles de trabajar y lo suficientemente livianas y de fuste largo como para cumplir funciones estructurales en los techos. Estos dos taxones *Phoebe* y *Alnus*, no crecen en el valle sino en una zona vecina, cuyas asociaciones florísticas son diferentes.

Resultó sugestivo el hecho de que el Instituto Forestal Nacional en su boletín sobre aportes del sector forestal a la construcción de viviendas indique entre el ranking de maderas argentinas, *Phoebe porphyria* “Laurel de la falda” (ranqueada nro 15 sobre 50 especies sugeridas) como *Alnus jorullensis* “Aliso” (ranqueada nro 2 sobre 30 especies sugeridas) como óptimas para la construcción de techos:

“...Para tirantería y estructura de techos, maderas de elevada rigidez, buena resistencia a los esfuerzos de flexión, sin tendencia a los alabeos... especies sugeridas: ... Laurel de la Falda” ; “.....Para entablonado de techos, maderas livianas a moderadamente pesadas, sin tendencia al abarquillado, con poca tendencia a rajarse... especies sugeridas: ...Aliso del Cerro” Boletín IFONA (1978: 86-87).

Se observó la correlación entre taxón y diámetro que presentan los fragmentos de carbón analizados. Resulta significativo el hecho de que algunos taxones como *Acacia* sp y *Alnus* sp, solo se registran como troncos medianos; *Phoebe* sp se presenta casi exclusivamente en ejemplares de troncos grandes a excepción de algunos fragmentos de diámetro menor asignables a la enramada; en cuanto a *Prosopis* sp se lo registra en los tres segmentos. Las particularidades de cada una de estas maderas debieron incidir en la selección de estas para cubrir diversas funciones en las estructuras constructivas.

Con relación a este caso, la evidencia del aprovechamiento de las características particulares de cada especie, es un buen ejemplo de la idea de Lemmonier (1992) acerca del *conocimiento específico*. La elección de emplear o no determinadas especies está ligado al conocimiento tecnológico específico formado por el *saber como*, o como el resultado de la opción entre todas las posibilidades percibidas.

VII.3.3 Metalurgia y recursos forestales

En el registro arqueológico del valle se encontraron diversos objetos metálicos recuperados en dos tipos de sitios: unidades habitacionales y en montículos correspondientes a

los sitios 1, 2, 3 y 4 de Los Martínez, y del sitio Piedras Blancas. Si bien no hay registro de producción metalúrgica a gran escala como sucedió en otras regiones de del NOA en momentos tardíos, existe en el valle de Ambato evidencia de circulación de bienes de metal y ciertos indicios de producción local. Hechos que no se registran en El Altillo, sitio que ha dado los fechados más tempranos del valle hasta el momento.

Nos centraremos aquí particularmente en la instancia de producción de bienes de metal. Respecto a este punto, como mencionamos, contamos con determinados indicios. Optamos por el término *indicios* en lugar de *evidencia* puesto que los datos que disponemos hasta el momento, sólo permiten inferir indirectamente la posibilidad de producción metalúrgica local en Ambato, mientras que la circulación de bienes de metal está claramente demostrada.

El valle de Ambato cuenta con una serie de potencialidades que posibilitarían la existencia de una instancia de producción. Por un lado, un tipo de organización social que permitió la presencia de especialistas y por otra parte, la disponibilidad de los materiales involucrados en la fabricación de artefactos de metal: el mineral y el combustible. A esto se suman algunos hallazgos que apoyarían la idea de producción local como ser: tres bloques de mineral de cobre recuperados en el montículo del sitio Piedras Blancas; un yunque de piedra procedente del Recinto H del mismo sitio; la estructura 1 del Recinto H; y fragmentos de carbón asociados a esta estructura en los que, al ser observados con microscopio óptico, detectamos la presencia de partículas color verde semejantes al cobre². Consideraremos entonces tres recursos potenciales en relación a la producción metalúrgica local: los artesanos, el mineral y el combustible.

Artesanos. Investigaciones referidas a la producción alfarera han demostrado la existencia de especialización artesanal respecto a la manufactura cerámica (Laguens y Juez 2001; Fabra 2002). Esto hace pensar que el sistema socioeconómico de Ambato bien pudo sostener artesanos especialistas en distintos tipos de producción.

Minerales. Respecto a este punto, los análisis realizados a artefactos de metal recuperados en sitios arqueológicos del valle indican que estos han sido confeccionados empleando cobre arsenical (Palacios 1996; Lossino et al 1997). Este tipo de mineral que contiene naturalmente tanto cobre como arsénico (en forma de enargita o tennantita), puede extraerse de las serranías de Capillitas en la provincia de Catamarca que encierra ricos

² Estas muestras de carbón fueron enviadas a la CNEA para realizar análisis de EDAX a fin de comprobar si las partículas observadas consisten efectivamente en cobre.

depósitos polimetálicos (Angelelli 1984; Ziobrowski et al 1996). La distancia a esta fuente de abastecimiento es poco significativa desde el departamento de Ambato, si la evaluamos en términos de la circulación de bienes y materias primas registrada para el NOA.

Combustibles. Ligado a nuestro tema de investigación, la abundante oferta natural en el valle de combustibles apropiados para llevar a cabo el proceso de producción puede considerarse otra potencialidad en relación a esta. Según el modelo propuesto por L. González (1992), la disponibilidad de combustible es de suma relevancia para el proceso de producción metalúrgica. Este autor plantea que, en términos de inversión de energía en el proceso, es prácticamente más importante disponer de combustible que de menas en la zona en la que se lleva a cabo la fundición.

En la producción metalúrgica el combustible juega un rol muy importante y no cualquier taxón es útil para emplear en la fundición. La leña utilizada debe cumplir con ciertas propiedades de combustión, a las que ya hemos referido. Resulta un dato relevante el hecho de que el “algarrobo”, taxón presente tanto en el ambiente como en el registro antracológico de Ambato, cumpla con el perfil requerido.

Para ejemplificar esta cuestión, la presencia de abundantes objetos metálicos en sitios arqueológicos de la región Chaco-Santiagueña, así como evidencias de fundición local dadas por el hallazgo de escorias e incrustaciones de crisol, resultó anómalo en su momento debido a la ausencia de afloramientos minerales en la zona (Pedersen 1952). No obstante esto, el autor señala que, dadas las evidencias, cabe deducir que se realizaron fundiciones en la región valiéndose de minerales de cobre y estaño traídos de regiones vecinas. Estos datos son interesantes puesto que si bien la región Chaco-Santiagueña carece de recursos minerales, la oferta de combustible de buena calidad es indiscutible.

Creemos que en el caso de Ambato, aunque la metalurgia no hubiera sido producida a gran escala, pudo ser uno de los factores que afectara la oferta de algarrobos. El decrecimiento del género *Prosopis* en los diagramas antracológicos de Piedras Blancas respecto al sitio El Altillo, podría vincularse en parte a la producción metalúrgica durante la ocupación del sitio Piedras Blancas. Si consideramos este problema a escala diacrónica, notamos que se han recuperado escasos objetos metálicos correspondientes a contextos formativos del NOA (González 1999), mientras que para el Período de Integración, la situación cambia. Durante este momento el desarrollo de la metalurgia es señalado como muy notorio, mostrando los contextos Aguada un variado repertorio de objetos metálicos (op.cit). A pesar de que el

aumento de población y el consecuente crecimiento de la demanda de leña, pudo ser el factor de mayor incidencia en el descenso que se observa para *Prosopis* en el lapso de tiempo estudiado, habría que considerar también la cantidad de combustible que pudo insumir la producción de metal.

Por último, cabe analizar el rol que pudo jugar de la Estructura 1 correspondiente al Recinto H del sitio Piedras Blancas. Nos pareció interesante la semejanza que presenta la estructura excavada en Piedras Blancas con un horno que menciona Lambert (1997). Este autor se refiere a un tipo de horno a cielo abierto “*clay hearth*”, constituido por una estructura circular de arcilla sobreelevada del piso, dentro de la cual se mezclaba el mineral de cobre y el combustible. Si bien esta estructura corresponde a un sitio europeo (Los Millares, España), resulta sugestiva la semejanza morfológica y posiblemente funcional.

La diferencia entre los resultados de las identificaciones de muestras de carbón correspondientes a fogones domésticos y aquellos asociados a esta estructura resultó notable. Ya nos hemos referido a la marcada selección de combustible que presentó este material, con resultados de prácticamente 100 % del género *Prosopis*. Tanto la morfología de la Estructura 1, como el combustible con el que fue alimentada, nos permiten pensar que se trataría de un horno vinculado a actividades artesanales. El punto es si estamos en condiciones de afirmar que se trata de una estructura involucrada en la fabricación de ítems de metal. Algunos datos hacen pensar que sí. Retomando lo planteado por L. González (1993) acerca de los requerimientos del combustible empleado en la producción metalúrgica, este autor señala que:

“El combustible utilizado en estas operaciones debe cumplir con determinado perfil, deben lograrse lechos de combustión que: a) alcancen temperaturas del orden de los 1200°C, no solo para hacer llegar a fusión los minerales, sino para posibilitar la formación de escorias; y b) que se mantengan esas temperaturas un período de tiempo suficiente como para completar el proceso logrando que el metal fluya con una adecuada separación de la escoria.”

El grado de rubefacción que presenta el sedimento de la Estructura 1, muestra que se han alcanzado allí temperaturas significativamente altas. Por su parte, las Estructuras 3 y 5, asociadas espacialmente a la 1, contenían restos de un combustible capaz de cumplir con los requerimientos mencionados por González. A su vez, estas dos estructuras presentan diferencias entre sí. En la Estructura 3 se recuperaron sólo grandes fragmentos de carbón de *Prosopis* sp, no se encontró otro tipo de material, por lo que cabe la posibilidad de que se trate de un depósito de carbón vegetal empleado como combustible en lugar de la leña. De ser así,

esto no sería un dato menor, puesto que los hornos empleados en metalurgia funcionan preferentemente con carbón. En cuanto a la Estructura 5, en su interior se hallaron lentes de cenizas, carbones de pequeño porte, y otro tipo de materiales, por lo que pensamos que debió tratarse de un área de desechos de actividades ligadas a la Estructura 1.

Más allá de estos datos vinculados a cuestiones funcionales, no podemos dejar de mencionar el hallazgo de un camélido neonato enterrado por debajo de la Estructura 1, este entierro puede ser de tipo fundacional y haber sido colocado allí como ofrenda. Considerando el potencial simbólico de los bienes de metal (González 1999), el hecho de que el trabajo metalúrgico aparece en la antigüedad recurrentemente asociado al manejo de fuerzas sobrenaturales (Forbes 1958), y que la documentación etnográfica presenta a los metalurgistas como individuos diferenciados dentro de la sociedad y en cierta medida equiparados a los shamanes (Tylecote 1987; González 1999), no resulta extraño concebir la posibilidad de algún tipo de ritual vinculado a la construcción de una estructura empleada en la fundición. El camélido enterrado debajo de la Estructura 1 pudo constituir un elemento partícipe de alguna ceremonia fundacional.

Resumiendo lo expuesto hasta aquí, los datos obtenidos del análisis antracológico de distintos contextos arqueológicos del valle de Ambato ha permitido sumar información acerca de la forma de gestión de los recursos forestales de esa región por parte de los grupos que ocuparon la zona en momentos prehispánicos. En relación a los procesos que durante el primer milenio de la era, modificaron relaciones preexistentes entre las personas, la cosas y la naturaleza, el estudio del carbón arqueológico ha hecho su aporte evidenciando algunos aspectos exclusivamente observables a partir del análisis de un tipo particular de vestigio como es el carbón. Las lógicas de explotación involucradas en el abastecimiento de leña y maderas, las zonas de aprovisionamiento de este tipo de recursos, las formas de extracción -recolección o tala del monte-, el impacto antrópico en el ambiente, los aspectos sociales implicados en cambios en la forma de gestión, las tecnologías y los conocimientos específicos acerca del uso de maderas y leñas, son algunos de los aspectos que han sido evidenciados a la luz de los análisis antracológicos.

Como reiteradas veces observamos a lo largo de este trabajo, se torna difícil deslindar el interjuego de variables ligadas a las distintas esferas tecnológicas, económicas, sociales simbólicas y ambientales, posiblemente debido a cuestiones intrínsecas a las sociedades

estudiadas. Los contextos recuperados en Ambato articularon estos elementos de modo particular. Las asociaciones de materiales señalaron una estrecha relación entre diversas esferas, debido a lo cual resultó difícil disociar los distintos ámbitos. Puesto que hemos concebido al carbón sujeto, como cualquier otro tipo de vestigio, a la variabilidad de factores que dan como resultado el registro arqueológico, resultó lógico observar que al interpretar los datos proporcionados por su identificación, también se conjuguen diversidad de aspectos.

APORTES DE LA ANTRACOLOGÍA A LA CRONOLOGÍA DEL VALLE DE AMBATO

*"...Piensen por un momento que, cuando surgió el Imperio Romano y cuando se derrumbó,
cuando los griegos y los troyanos combatían por Helena,
este árbol ya estaba aquí,
y siguió estando cuando Rómulo y Remo fundaron Roma, y cuando nació Cristo...
y así pasaron imperios, guerras interminables, Cruzadas, el Renacimiento,
y la historia entera de Occidente hasta hoy.
Y ahí lo tienen todavía..."*
‘La Resistencia’. Ernesto Sábato

A pesar de que el carbón vegetal arqueológico tradicionalmente, ha sido empleado en Arqueología como material orgánico para datar, raramente se ha determinado la madera enviada a los laboratorios de C14. La identificación de este material ha demostrado hasta aquí un gran potencial para la comprensión de la relación del hombre con su medio natural, las formas de explotación y la gestión social de los recursos forestales en el pasado, entre otros. Considerando que la identificación taxonómica es también una excelente herramienta a la hora de ajustar cronologías y evaluar asociaciones muestra-evento, creímos relevante añadir a esta tesis un capítulo referido a la contribución de la Antracología a la cronología, y al aporte que resultó particularmente con relación a la evaluación de fechados obtenidos para el valle de Ambato.

Dado el carácter taxonómico de propiedades como la longevidad y la durabilidad de determinadas maderas, el análisis antracológico se presentó como un útil recurso técnico a aplicar antes de la datación, ya que permite conocer previamente las particularidades del taxón que se está enviando a fechar y tener en cuenta la posibilidad de que se produzca un error de asociación muestra-evento como resultado del problema del envejecimiento de la madera.

A su vez, al discutir los fechados realizados sobre carbón, resultó de suma utilidad disponer de un panorama de la forma de gestión de los recursos forestales por parte de la

población en cuestión, puesto que determinadas conductas de selección de especies pueden sesgar los resultados respecto del momento de ocupación.

Siendo el objetivo principal del Programa de Arqueología del valle de Ambato, evaluar desde distintas vías de análisis, los procesos sociales, económicos, y simbólicos que condujeron a la formación de una sociedad con creciente grado de heterogeneidad en los Andes del Sur, un correcto marco cronológico es un instrumento esencial dentro de nuestro trabajo. Los 25 fechados de los que disponemos, hasta el momento, para nuestra área de investigación se dan en un rango de aproximadamente 1000 años, correspondiendo el fechado más temprano a 1900 ± 70 años C14 AP en el sitio El Altillio (Bonnin y Laguens 1997), y los registros más tardíos a 920 ± 70 años C14 AP para el sitio Piedras Blancas (Laguens 2000) y, 840 ± 55 años C14 AP, para La Iglesia de los Indios* (Gordillo 2003; 2004).

Estos fechados asignables a dos momentos, el Formativo y el Período de Integración Regional, fueron evaluados a la luz de la evaluación del tipo de material que fue datado y de la información que disponemos acerca de la gestión de los recursos forestales por parte de la población del Ambato.

Revisaremos a continuación el problema del llamado *efecto old wood*, cuestión que consideramos relevante dado que varios de los taxones recuperados en el registro arqueológico de Ambato son longevos, sumado a posibles prácticas de reciclado de postes empleados en la construcción de los sitios. Cuestiones que pudieron repercutir en los fechados. Discutiremos por último la cronología del valle.

VIII.1 Efecto "Old Wood"

Varios autores han hecho referencia al problema del *efecto old wood* en los fechados radiocarbónicos realizados sobre muestras de madera o carbón procedente de sitios arqueológicos (Arnal y Andrieux 1986; Schiffer 1987; Figini 1993; Stäuble 1995; Ambers 1998).

El llamado *efecto old wood* o envejecimiento de la madera, es un frecuente error de asociación muestra-evento, que ocurre al seleccionar las muestras que se envían a los laboratorios de análisis radiocarbónicos, puesto que la edad de la muestra puede no corresponderse con el evento que se desea fechar. Algunas investigaciones han demostrado que la antracología es un buen complemento de las dataciones realizadas sobre carbón o

* Los 12 fechados que mencionaremos correspondientes a la Iglesia de los Indios han sido realizados en el marco de investigaciones de la Dra Inés Gordillo y el Dr A.R. González en ese sitio.

madera, siendo un importante aporte en la interpretación de los resultados de los fechados realizados a partir del Carbono 14 (Badal García 2000).

El hecho de datar muestras que hayan correspondido al tejido leñoso de ciertas especies puede provocar un sensible sesgo en los fechados que se relaciona básicamente con dos particularidades de algunas especies leñosas: la longevidad y la durabilidad.

VIII.1.1 *LONGEVIDAD*

Literalmente “los árboles mueren de pie”, las células de los anillos internos de las especies leñosas mueren cada año siendo funcionales para la conducción. Esto puede acarrear algunos inconvenientes a la hora de interpretar fechados, puesto que el método de datación Carbono-14 fecha puntualmente el momento de muerte de un organismo.

Dentro de los métodos físicos de datación, el Carbono-14, se basa en el decaimiento radiactivo del isótopo inestable del carbono. El C14 se forma en la atmósfera terrestre como producto de la reacción nuclear entre la radiación cósmica y el nitrógeno atmosférico (Figini 1993). El C14 formado así, se oxida en la atmósfera en dióxido de carbono. Esta concentración de C14 en dióxido de carbono atmosférico pasa uniformemente a todos los organismos vivientes. Los vegetales lo toman durante la fotosíntesis, los herbívoros lo adquieren al ingerir vegetales, y estos a su vez, constituyen el alimento de los carnívoros que toman así el C14 (op.cit). Cuando los vegetales o animales mueren -tiempo cero-, cesa la asimilación de C14, y su concentración comienza a disminuir en función del tiempo transcurrido. Puede calcularse entonces la edad de muerte de los organismos midiendo la actividad residual de C14 en una muestra (op.cit).

Con relación a este tema, el problema que presenta la madera es que, el tejido leñoso para cumplir funciones de sostén y conducción está compuesto por células muertas. Las células vivas se encuentran en el cambium y en la albura (Esau 1953; Baas 1982). Los anillos de crecimiento internos pueden estar muertos desde muchos años antes de haber sido cortado un árbol o arbusto, dependiendo el lapso de tiempo, de la edad del ejemplar en cuestión. Por esto al tomar una muestra de carbón, lo que el fechado indicará es sencillamente el momento de muerte de esos anillos. Es muy factible entonces que, de corresponder la muestra a anillos internos, haya transcurrido un importante lapso de tiempo entre el momento de muerte del tejido fechado y el momento en que ese material fue empleado por un grupo humano, que es el episodio realmente significativo para la arqueología.

El mayor problema se presenta ante el hecho de fechar material que pudo corresponder a ejemplares añosos de especies longevas. La longevidad se relaciona con el taxón, de ahí la importancia de los análisis antracológicos, ya que identificar el material que se fecha, permite conocer si este corresponde a especies longevas y prevenir este frecuente error de asociación muestra-evento.

La longevidad es una particularidad de determinadas especies, y está vinculada a diversos factores como ser: la velocidad de crecimiento - los taxones de crecimiento lento tienden a ser más longevas; la densidad de la madera, por su parte se correlaciona positivamente con la longevidad; la densidad de población - en una formación forestal, las especies de mayor frecuencia tienden a presentar mayor longevidad que las raras (Laurance et al 2004). El tamaño de los especímenes, no es considerada una variable significativa, puesto que los árboles más grandes no son necesariamente los más viejos, y algunos ejemplares de crecimiento lento y tamaño moderado pueden mostrar edades realmente elevadas (op.cit).

Para medir la longevidad de un ejemplar pueden emplearse básicamente dos métodos: 1) la dendrología, basada en el conteo de anillos de crecimiento anual, y 2) los estudios basados en valores del crecimiento del tronco. Los primeros son aplicables a especies que crecen en zonas de estacionalidad marcada, cuyos anillos son fácilmente diferenciables. El otro tipo de medición es aplicable a zonas donde la estacionalidad no es tan marcada, y por ende los anillos no suelen ser diferenciables, por ejemplo las selvas tropicales. De todas formas el segundo de los métodos puede emplearse en ambos casos.

Un trabajo de reciente publicación (Laurance et al 2004) realizado en el Amazonas central, provee de interesantes resultados sobre la longevidad de especies arbóreas, que sirven para dimensionar el potencial problema del efecto *old wood*.

Esta investigación, basada en el segundo de los métodos mencionados, monitoreó 3159 ejemplares correspondientes a 93 especies a lo largo de 20 años. Anualmente, durante el tiempo que duró esta investigación, se registraron en cada uno de los ejemplares los valores de crecimiento del "Diameter at Breast Height" DBH (Diámetro a la altura de pecho, arriba de 1.30 m). De este modo, pudieron obtenerse valores de crecimiento anuales, y datos sobre longevidad.

La distribución de edades en la región estudiada mostró que un 25 % corresponde a especies de corta vida (menos de 200 años), un 60 % a especies de vida media (200-500 años);y

el 15 % restante a especies de larga vida (500-1000 años). Por su parte, los datos sobre crecimiento anual mostraron un espectro de valores entre 0.25 mm y 6.39 mm.

Estos datos alertan sobre dos cuestiones relevantes que pueden repercutir en los fechados radiocarbónicos: por un lado la longevidad de las especies, a la cual no hay que desestimar como hemos visto, se considera “corta vida” a 200 años. Y por otro lado, los valores de crecimiento anual, dato que presenta a su vez un problema, puesto hay especies que pueden crecer anualmente menos de 1 mm, y con valores tan bajos, una muestra de 10 gr enviada a datar podría incluir cientos de años.

La investigación citada fue llevada a cabo en el Amazonas. No contamos con una investigación tan exhaustiva para nuestra área de investigación, no obstante, este trabajo nos fue de utilidad para dimensionar la problemática aquí tratada. Transcribimos en la siguiente tabla algunos datos sobre familias mencionadas en el trabajo que están representadas también en el NOA.

Familia	DBH máximo en cm *	Media de edad *
Apocynaceae	99.1 / 90.4	544 / 331
Anacardiaceae	69.1 / 50.7	331 / 175
Lauraceae	37.8 / 56.5 / 44	226 / 359 / 684
Leguminosae o Fabaceae	27 / 119	52 / 407

* Los valores corresponden a distintas especies de estas familias

Con relación a nuestra área de investigación, estas familias están representadas por ciertos taxones, por citar algunos casos: La familia Apocinaceae está representada por el “quebracho blanco” *Aspidosperma quebracho blanco* (destacamos que los valores mencionados en la tabla corresponden también al género *Aspidosperma*), la Anacardiaceae por el “horco quebracho” o “quebracho colorado” *Schinopsis emarginata*, en cuanto a la familia Lauraceae, el registro arqueológico del Ambato ha mostrado una alta frecuencia del taxón *Phoebe* en la construcción de techos de los sitios Piedras Blancas e Iglesia de los Indios; y la familia Leguminosae o Fabaceae, está representada por los “algarrobos” *Prosopis* sp, y varias especies del género *Acacia*;

Los mencionados taxones, como pudo verse en los resultados de las identificaciones del material recuperado en los sitios estudiados, aparecen recurrentemente, por lo cual presentan una alta probabilidad de ser seleccionados como muestra para ser fechados. Los valores citados aquí, nos advierten sobre la posibilidad que pueden presentar estas muestras de ser afectadas por el efecto old wood.

Los datos sobre longevidad de especies nativas son escasos (Boninsegna et al 1989; Perpiñal et al 1995). En el trabajo de Perpiñal y colaboradores se estimó la edad de culminación de crecimiento de *Prosopis flexuosa* D.C. en el Chaco Árido. En este caso se empleó la lectura de anillos en 31 rodajas basales. El trabajo está planteado en términos comerciales de explotación de maderas, y los autores destacan que dada la naturaleza de los bosques nativos de la región chaqueña sometidos actualmente a explotación, se hace difícil encontrar árboles longevos. Los resultados indicaron que para alcanzar la culminación del crecimiento del área basal se requieren 59 años, estimando que esta especie requiere de un mínimo de 70 años de permanencia en el monte, antes de proceder a su aprovechamiento. Esta investigación no hace referencia a la longevidad de esta especie, sino que el valor mencionado es el tiempo recomendado para considerar a los especímenes maduros y aptos para el corte, puesto que es la edad en que adquieren un volumen de 25 cm de diámetro (Perpiñal et al 1995).

La investigación llevada a cabo por Boninsegna y colaboradores (1989), evaluó valores de crecimiento para especies de la selva misionera, destacando que existe una importante variabilidad en las edades de culminación de crecimiento. Según estos autores, esto es habitual para especies nativas por su plasticidad genética, y por la evolución de la relación fitosociológica.

Respecto a este último punto, destacamos que el estudio citado para el Amazonas, el cual presenta valores de longevidad sensiblemente altos, fue realizado en un área de selva virgen, no sometida a explotación. Esta cuestión es significativa, con relación al tema que nos ocupa, puesto que es lógico esperar, que los recursos forestales empleados por poblaciones prehispánicas, al no haber estado sometidos a una previa explotación de tipo industrial, correspondan a formaciones forestales más añosas, lo cual puede repercutir también en los fechados radiocarbónicos.

VIII.1.2. DURABILIDAD

Otra de las particularidades de algunos taxones vinculada al efecto *old wood*, es la durabilidad natural. Esta, entendida como el comportamiento que acusan las maderas con respecto a la acción biológica de agentes destructores. Su valoración está vinculada a la vida útil del material expuesto a condiciones favorables para el desarrollo de organismos perjudiciales (Tinto 1978). El grado de sensibilidad de las diferentes maderas frente al ataque de hongos e insectos xilófagos depende básicamente del porcentaje y calidad de sustancias extractivas que

contienen. La presencia de cantidades apreciables de taninos, kinos, aceites esenciales, y resinas, torna a las maderas resistentes a la acción de los mencionados agentes de deterioro (op. cit.). También las tílides y otros contenidos celulares son considerados conservantes naturales de las maderas. La presencia de estas sustancias es de carácter taxonómico, por lo que las condiciones de durabilidad de las maderas, están relacionadas a la especie.

Con relación al efecto *old wood*, las propiedades de durabilidad, brindan la posibilidad de ser utilizadas y reutilizadas durante muchos años. Si se trata de vigas o postes confeccionados con madera de buena calidad es muy posible que su vida útil ocupe períodos largos de tiempo, e incluso sea probable que se reciclen de construcciones correspondientes a ocupaciones anteriores. En algunos casos este factor podría sumarse al problema vinculado a la longevidad, ya que las especies longevas de crecimiento lento, suelen generar maderas de buena calidad y alta durabilidad natural.

Las maderas de nuestro país están clasificadas, a los efectos de su comercialización en: muy durables, durables y poco durables, en función de la resistencia o susceptibilidad de su albura y duramen (Tinto 1978).

En la tabla a continuación presentamos las cualidades de durabilidad natural de los taxones identificados en el registro arqueológico del Ambato, que han sido empleados en la construcción de los sitios.

Especie	Durabilidad natural	Albura	Duramen
Algarrobo blanco - <i>Prosopis alba</i>	Durable	Susceptible	Resistente
Algarrobo negro - <i>Prosopis nigra</i>	Durable	Susceptible	Resistente
Viscote - <i>Acacia visco</i>	Muy durable	Resistente	Resistente
Aliso - <i>Alnus</i> sp	Poco durable	S/D	S/D
Laurel de la Falda - <i>Phoebe</i> sp	Poco durable	S/D	Resistente

Este tipo de información es de suma utilidad a la hora de interpretar un fechado que ha sido realizado sobre material correspondiente a un poste o una viga, puesto que permite considerar la posibilidad del potencial reciclado de determinado taxón.

VIII.2 Implicancias del efecto *old wood*

El problema de una fuente de error como el efecto *old wood* en las cronologías absolutas es de particular importancia en la Arqueología del Noroeste Argentino. Especialmente a partir

del Formativo, donde rangos de unos pocos cientos de años son significativos para observar cambios en el registro arqueológico. La diversa fitogeografía del NOA presenta, en algunas regiones, abundantes especies longevas. Si consideramos que algunos taxones pueden alcanzar tiempos de vida que podrían superar las unidades cronológico-culturales propuestas para las periodificaciones del NOA (p.e. ocupación inca, período medio, desarrollos regionales, etc.), debemos tener en cuenta que la identificación del material que se manda a fechar es un paso previo de suma importancia. Cabe destacar que la gran mayoría de los fechados realizados hasta el momento han sido efectuados sobre tejido leñoso carbonizado sin que conste en los trabajos mayor registro que el hecho de haber sido realizados sobre *carbón*.

Ya nos hemos referido al problema que presentan las maderas empleadas en la construcción, también en el caso de muestras tomadas de estructuras de combustión, estas presentan sus propias cuestiones puesto que las distintas estrategias de aprovisionamiento de combustibles seguramente tienen incidencia en el potencial envejecimiento de los resultados.

Como hemos señalado, la gestión sobre los recursos combustibles varía dentro de un amplio espectro de formas de organización de una sociedad, desde reducidos grupos nómadas que pueden aprovechar la poda natural del bosque, hasta asentamientos permanentes ocupados por largos períodos y con una alta densidad de población, cuya demanda de combustible es consecuentemente alta, obligando en muchas ocasiones a la población a talar. Asimismo dentro de una misma sociedad, dependiendo del grado de diferenciación interna, puede existir variación en las formas de abastecimiento.

Sobre este punto en particular cabe reflexionar dado que, al talar árboles, las posibilidades de acceder a ejemplares añejos están más latentes que en otras formas de abastecimiento. La tala, además de estar vinculada a la capacidad de carga de la masa forestal, también está sujeta al tipo de actividad para la cual se emplea la leña. Las actividades artesanales, al requerir ciertas particularidades del combustible, suelen implicar la corta de determinadas especies. Por lo cual hay que tener presentes las diferencias en la forma de aprovisionamiento, sea la recolección de leña muerta, la poda, o la tala, que a su vez se relacionan con la densidad de población, el tiempo de ocupación de una región, y/o la actividad en la cual es empleado el combustible, ya que pueden tener implicancia en la potencial acción del efecto old wood.

Otra cuestión a considerar es cómo la combustión ha afectado a la muestra a datar. La forma en que el proceso de combustión actuó sobre un tronco incide en qué parte de los anillos se recuperan en contextos arqueológicos. Una combustión incompleta o de corta duración, puede carbonizar la parte externa de los troncos y, dependiendo de las condiciones del sedimento, los anillos internos de la madera que no alcancen a carbonizarse no se conservan. Este proceso pudo observarse en postes y vigas quemadas del sitio Piedras Blancas: el fuego afectó a estas maderas durante un incendio que provocó la caída de los techos, pero el proceso de combustión no debió durar el tiempo suficiente como para carbonizar el diámetro completo del leño, ya que los troncos se presentan huecos.

Cuando el proceso de combustión es completo y afecta a todo el diámetro del tronco, los anillos externos van convirtiéndose en cenizas durante la combustión. Cuanta mayor duración tenga el fuego, mayores posibilidades hay de que recuperemos anillos internos en el registro arqueológico. Este factor debería ser tenido en cuenta tanto para restos de construcciones, como para leña empleada como combustible en los fogones, ya que estas últimas estructuras son las que proveen la mayor parte del carbón utilizado para fechar.

En función de todo lo expuesto, para evitar el sesgo ocasionado por el envejecimiento de la madera, lo óptimo sería de ser posible, seleccionar carbón de especies no longevas, ramas de pequeño porte de cualquier especie, o bien semillas puesto que estas son material de ciclo anual. Al mismo tiempo será importante abstenerse de utilizar, por ejemplo, carbón resultado de especies longevas, material correspondiente a estructuras de construcción como postes o vigas, troncos grandes recuperados en fogones, material recuperado en estructuras de combustión asignables a actividades artesanales, o a fogones cuyo sedimento presente grados de rubefacción que indiquen que ese fuego ha levantado altas temperaturas o ha permanecido encendido durante un considerable período de tiempo.

VIII.3 Cronología del valle de Ambato

Para poder comprender procesos, los eventos que se investigan puntualmente desde distintas perspectivas entendimos, debían contar con fechados absolutos de la mayor precisión posible, por lo cual estudiar las potenciales fuentes de error ha sido uno de nuestros objetivos básicos.

Analizamos los resultados de dataciones realizadas sobre madera carbonizada recuperada en sitios arqueológicos del valle de Ambato, a la luz de la identificación del material

fechado y de la información que disponemos acerca de la gestión de los recursos forestales de la región.

Presentamos el listado de fechados disponibles hasta el momento para los sitios Piedras Blancas (PB), Iglesia de los Indios o La Rinconada (LR / IDI), Martínez 1 (M1), Martínez 2 (M2), Martínez 3 (M3) y El Altillo (EA) (Cuadro VIII.1).

A fin de discutir e interpretar los resultados, dado que los 25 fechados de los que disponemos han sido realizados sobre materia orgánica que puede presentar sensibles variaciones en su edad de muerte, tomaremos en cuenta el tipo de material que ha sido datado. El cuadro VIII.2 presenta los fechados obtenidos para el valle de Ambato, ordenados en función del tipo de material utilizado para la datación.

Los resultados han sido ordenados en tres grupos de acuerdo a este criterio: a) Fechados realizados sobre frutos y ramas de pequeño porte; b) Fechados realizados sobre troncos asociados a estructuras de construcción de distintos sitios; c) Fechados realizados sobre carbón recuperado en fogones o disperso en distintos niveles de ocupación. A estos se suman, un fechado del Martínez 2 sector Este, sin datos acerca del tipo de material empleado; y un fechado del sitio Iglesia de los Indios realizado sobre hueso.

En función de los argumentos expuestos en los apartados anteriores, hemos considerado al primer grupo de fechados **-frutos y ramas-** como los más confiables.

Por su parte, los resultados obtenidos a partir de **troncos**, creemos son los que presentan mayor problema. Puesto que varios sitios de la zona del Ambato, al haber sido afectados por incendios han conservado madera correspondiente a las estructuras de construcción, buena parte del carbón arqueológico que se recuperó y fechó pertenece a troncos de diámetro variable de distintas especies arbóreas. Es notable el amplio rango que presenta este grupo de fechados, a pesar de corresponder todas estas muestras a contextos arqueológico similares en lo artefactual, en lo arquitectónico y, en algunos casos, haber sido recuperados en asociación estratigráfica. Es destacable a su vez el hecho de que esta variación en los resultados de estos fechados se relaciona con el taxón datado, y también con el diámetro de los ejemplares.

En cuanto al tercer grupo, las dataciones realizadas sobre carbón recuperado en **fogones o disperso** suelen ser habituales, y para juzgar su confiabilidad, el conocimiento sobre la forma de gestión de los recursos forestales de los habitantes del valle, jugó un importante papel a la hora de discutir estos resultados.

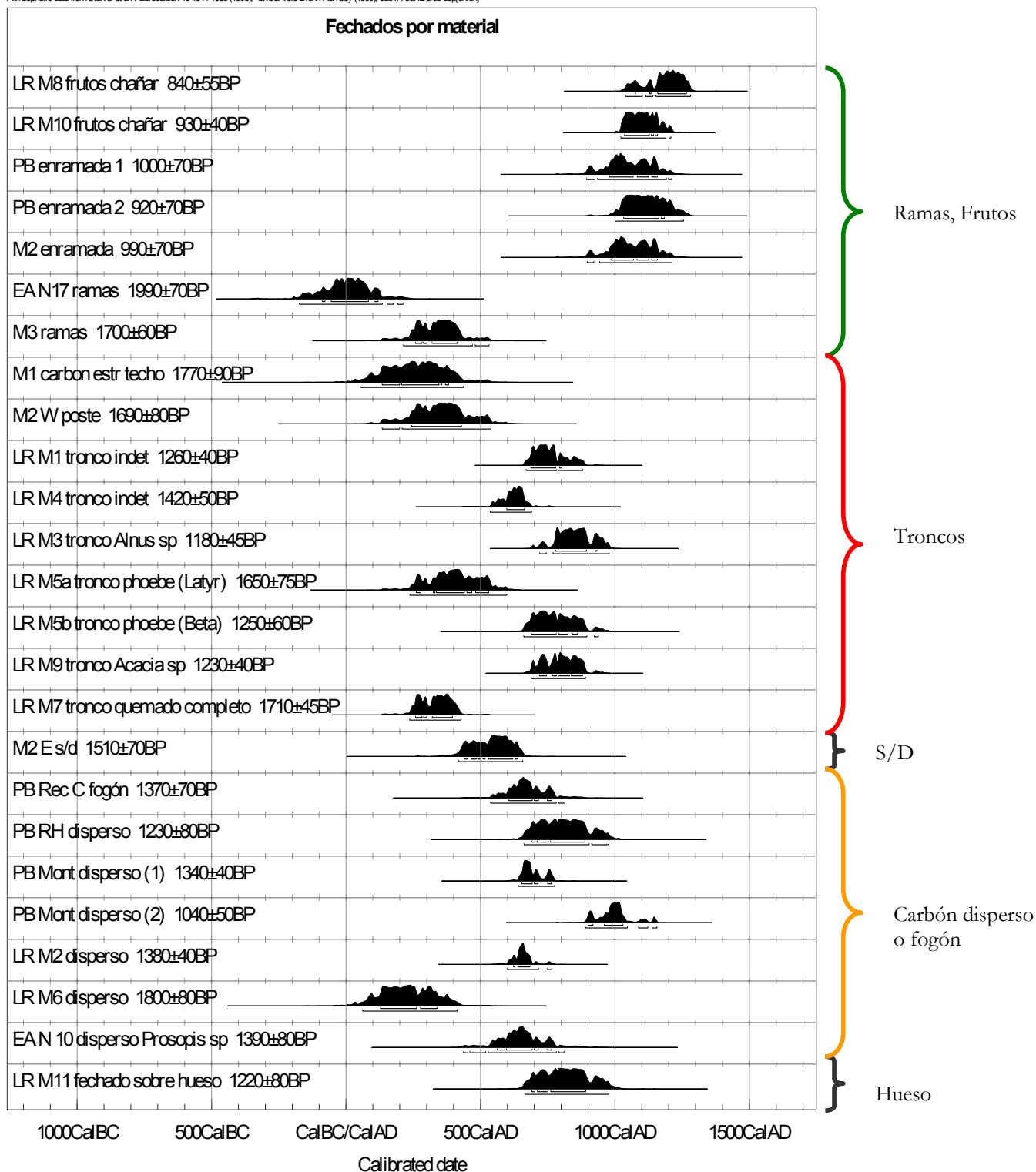
LAB Nro ¹	Muestra	ED AD Años C14 A.P.	CALIBRACION 68.2% probabilidad años Cal ¹	CALIBRACION 95.4% probabilidad años Cal ¹
LP-932	LR/ IDI-E5-C1 Muestra 8	840±55 BP	1070 AD (0.9%) 1080 AD 1120 AD (2.0%) 1140 AD 1150 AD (65.3%) 1270 AD	1030 AD (95.4%) 1290 AD
LP-	PB-RF/N1-C27 (enramada 2)	920±70 BP	1030 AD (68.2%) 1190 AD	1000 AD (95.4%) 1260 AD
LP-1206	LR/ IDI-E5-C3 Muestra 10	930±40 BP	1030 AD (68.2%) 1160 AD	1020 AD (95.4%) 1210 AD
LP-	M2-sec O/2 (enramada)	990±70 BP	980 AD (38.6%) 1070 AD 1080 AD (29.6%) 1160 AD	890 AD (4.0%) 930 AD 940 AD (91.4%) 1220 AD
LP-	PB-C23/N4 (enramada 1)	1000±70 BP	970 AD (41.1%) 1070 AD 1080 AD (27.1%) 1160 AD	890 AD (95.4%) 1220 AD
LP-1105	PB-S1/N18 Monticulo (2)	1040±50 BP	900 AD (9.9%) 920 AD 950 AD (58.3%) 1030 AD	880 AD (85.9%) 1060 AD 1080 AD (9.5%) 1160 AD
GIF-9412	LR/IDI-E4-3f (18) – Muestra 3	1180±45 BP	770 AD (65.4%) 900 AD 920 AD (2.8%) 940 AD	720 AD (4.1%) 750 AD 760 AD (91.3%) 980 AD
LP-1225	LR/IDI-E4-SC:24 Muestra 11(hueso)	1220±80 BP	690 AD (68.2%) 900 AD	660 AD (95.4%) 980 AD
LP-1269	PB-RH/sep 1	1230±80 BP	690 AD (68.2%) 890 AD	660 AD (95.4%) 980 AD
LP-1199	LR/IDI-E7-UT-C5. Muestra 9	1230±40 BP	710 AD (14.7%) 750 AD 760 AD (53.5%) 880 AD	680 AD (95.4%) 900 AD
Beta 79180	LR/IDI-E4-4b (10) Muestra 5b	1250±60 BP	680 AD (60.1%) 830 AD 840 AD (8.1%) 870 AD	660 AD (93.7%) 900 AD 920 AD (1.7%) 940 AD
H 7004	LR/IDI-LR-E7-p Muestra 1	1260±40 BP	680 AD (68.2%) 810 AD	660 AD (95.4%) 890 AD
LP-1090	PB-S1/N15 Monticulo (1)	1340±40 BP	650 AD (57.7%) 720 AD 740 AD (10.5%) 770 AD	640 AD (95.4%) 780 AD
LP-1223	PB-RC/N21-C5 Fogón	1370±70 BP	600 AD (61.1%) 720 AD 740 AD (7.1%) 770 AD	530 AD (95.4%) 820 AD
H 7005	LR/IDI-E1-CC:21 Muestra 2	1380±40 BP	620 AD (4.7%) 630 AD 635 AD (63.5%) 685 AD	590 AD (92.0%) 720 AD 740 AD (3.4%) 770 AD
LP-	EA-N10	1390±80 BP	560 AD (63.5%) 720 AD 740 AD (4.7%) 770 AD	430 AD (95.4%) 820 AD
GIF 9413	IDI-E4-6d (24) Muestra 4	1420±50 BP	580 AD (1.0%) 585 AD 595 AD (67.2%) 665 AD	530 AD (95.4%) 700 AD
LP-	M2-sec E	1510±70 BP	430 AD (19.4%) 520 AD 530 AD (48.8%) 640 AD	410 AD (95.4%) 660 AD
LP 464	LR/IDI-E4-4b (10) Muestra 5a	1650±75 BP	260 AD (5.3%) 280 AD 320 AD (48.8%) 470 AD 480 AD (14.0%) 540 AD	230 AD (95.4%) 600 AD
LP-	M2-sec O/1 poste	1690±80 BP	240 AD (68.2%) 430 AD	130 AD (95.4%) 540 AD
LP-	M3-N11	1700±60 BP	250 AD (68.2%) 420 AD	210 AD (95.4%) 540 AD
LP 495	LR/IDI-E15-BP1 Muestra 7	1710±45 BP	250 AD (21.5%) 310 AD 320 AD (46.7%) 400 AD	230 AD (95.4%) 430 AD
LP	M1	1770±90 BP	130 AD (68.2%) 390 AD	50 AD (95.4%) 440 AD
LP 481	LR/IDI-E23-SD Muestra 6	1800±80 BP	120 AD (68.2%) 340 AD	60 AD (95.4%) 420 AD
LP	EA N17	1990±70 BP	90BC (3.0%) 70BC 60BC (61.1%) 90 AD 100 AD (4.1%) 120 AD	180BC (92.9%) 140 AD 150 AD (1.3%) 180 AD 190 AD (1.2%) 220 AD

Cuadro VIII.1 .Fechados valle de Ambato

Atmospheric data from Stuiver et al. (1998); OxCal v3.9 Bronk Ramsey (2003); cub r:4 sd:12 prob usp[chron].
University of Oxford, Radiocarbon Accelerator Unit

Cuadro VIII.2

Atmospheric data from Stuiver et al., Radiocarbon 40: 1041-1083 (1998); OxCal v3.3 Bronk Ramsey (1999); cub r4 sd:12 prob uspj[chron]

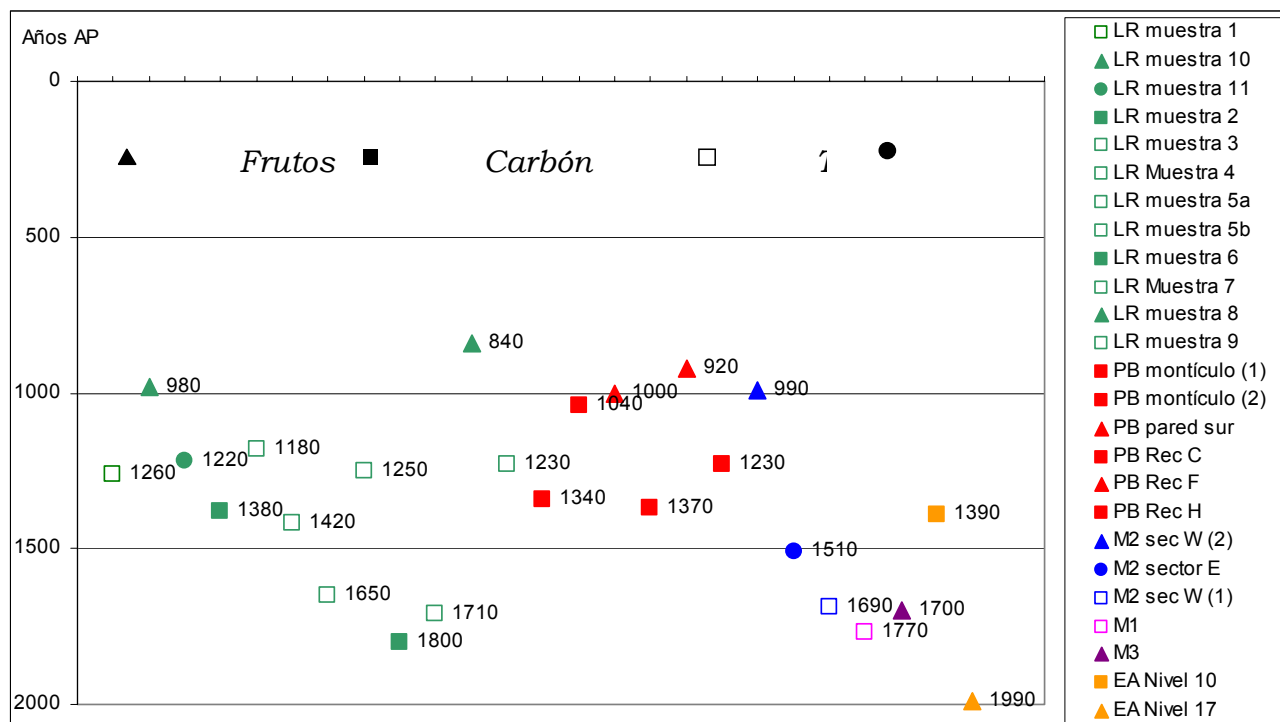


Como puede observarse en el cuadro VIII.2, entre los fechados realizados sobre frutos y ramitas existen dos grupos claramente definidos, que se corresponden además con diferencias contextuales. Los dos fechados más tempranos pertenecen a contextos formativos, mientras los cinco restantes a contextos definidos como Aguada. Particularmente estas últimas dataciones se relacionan con el final de la ocupación de los sitios Piedras Blancas, Iglesia de los Indios y Martínez 2. No obstante, como dijimos, estas dataciones sólo indican el fin de la ocupación, para conocer la duración de las ocupaciones y poder enmarcar procesos, los resultados correspondientes al tercer grupo de fechados han sido de utilidad, nos extenderemos sobre este punto más adelante.

En cuanto al segundo grupo de fechados, constituidos por dataciones de troncos, se destaca la variación en los resultados. Sólo la Iglesia de los Indios muestra un rango de casi 600 años en material correspondiente al evento del incendio y derrumbe del techo. Como hemos señalado ya, esta variación se relaciona muy posiblemente con el taxón datado y con el diámetro de los ejemplares. De hecho los resultados más tardíos dentro del mencionado grupo pertenecen a troncos de menor porte, y los más tempranos a troncos grandes y especies longevas. Para un análisis detallado sobre los fechados correspondientes a este sitio (ver Gordillo 2003; 2004). En los casos de Martínez 1 y 2, también los fechados tempranos han sido realizados sobre troncos correspondientes a la estructura de construcción.

Por último, en el gráfico VIII.1 puede observarse la distribución de los fechados realizados sobre distinto tipo de material, correspondientes a diferentes sitios del valle de Ambato. Los resultados se encuentran agrupados por sitio y se consignó con diferentes símbolos el tipo de material que fue datado.

En función de la evaluación y discusión de los resultados de los fechados radiocarbónicos, resulta posible tener mayor certeza de cuáles contextos, son los más apropiados para rastrear las formas de organización a partir de las cuales fue surgiendo el grado de heterogeneidad que se observa al final de la ocupación del valle. A qué momento puede asignarse cada fechado, será analizado a continuación. Comenzaremos por analizar los resultados que señalan los inicios y los finales de las ocupaciones de Ambato, para discutir luego el problema de la duración de las ocupaciones.



VIII. 3.1 PRIMEROS REGISTROS DE OCUPACIÓN

Dentro del espectro de resultados obtenidos para el valle de Ambato, contamos con una serie de fechas tempranas, realizadas sobre tejido leñoso recuperado en distintos sitios del valle: El Altillio, Martínez 1,2 y 3, La Rinconada.

Dejaremos de lado, por el momento, las dataciones que efectivamente fueron realizadas sobre troncos -M1; M2 sector W (1); LR 5a; LR 7-, para concentrarnos en los fechados restantes -EA nivel 17; M3; LR 6- que mostraron resultados más antiguos en el marco de la cronología del valle.

VIII.3.1.1 Dataciones realizadas sobre ramas o carbón disperso

El sitio *El Altillio* arrojó el dato más temprano para todo el valle de Ambato (1990 ± 70 años C14 AP). El montículo fue adscripto al Formativo, no sólo por el fechado sino también por su contexto material (Verdura et al 1974; Federici 1991; Fabra 2002). La muestra fue extraída de la capa 17 (1.70 m de profundidad) del perfil sur, de una estratigrafía realizada a partir de un sondeo del sitio. Se trata de restos de pequeñas ramas carbonizadas asociadas a restos de camélidos y a cerámica Condorhuasi (Bonnin y Laguens 1997). Varios factores hacen

pensar que este fechado se ajusta un momento real de ocupación del sitio: el tipo de material fechado, la ubicación estratigráfica y el contexto arqueológico, que presenta diferencias respecto a sitios que presentan fechas más tardías.

Por su parte, el sitio *Martínez 3*, que es también una estructura monticular artificial, presentaría dos momentos de ocupación (Avila y Herrero 1991). Los niveles más profundos fueron asignados al Formativo, mientras que los superiores al Período de Integración Regional (Pérez Gollán 1991). Los niveles más profundos de este sitio presentan semejanzas con El Altillo. Respecto al material empleado para fechar, se extrajo una muestra de carbón vegetal que consistía en ramitas y pequeños troncos de diámetro reducido (Bonnin y Laguens 1997), correspondientes al nivel 11 del sondeo realizado en este montículo. El tipo de material empleado en la datación nos hace pensar que el resultado es confiable (1700 ± 60 años C14 AP), a lo cual se suma la afinidad contextual con El Altillo, que mostró resultados similares.

En cuanto al fechado del sitio *Iglesia de los Indios* (muestra 6), este último ubicaría a la estructura 23 entre el 100 y el 200 AD (1800 ± 80 años C14 AP). Se trata de carbón disperso sin determinación taxonómica, correspondiente a un depósito de ocupación. A diferencia de los restantes fechados de este sitio que mostraron valores tempranos, éste no corresponde a troncos quemados, resultado del incendio que afectó al sitio, sino a una estructura sin techo (Gordillo 2003). La mencionada estructura parece corresponder a una época temprana de la historia del sitio a juzgar por los restos artefactuales, los rasgos arquitectónicos y la posición estratigráfica marcadamente inferior del nivel de ocupación respecto de otras habitaciones excavadas (Gordillo y de Hoyos 2000). No obstante, Gordillo sugiere por el momento excluir provisoriamente este fechado de la cronología de La Rinconada (Gordillo 2003). Según esta autora, este resultado podría estar afectado por una parte por el efecto *old wood*, y por otra parte por algún error de laboratorio.

Si bien es real que ciertos fechados de La Iglesia de los Indios pueden presentar problemas de asociación muestra-evento resultado del efecto *old wood*, no estamos seguros que sea el caso de este fechado. El evento al que esta muestra se asocia, es diferente del momento del incendio del sitio, al que se adscriben muchos de los fechados de este sitio. Por otro lado, el material fechado no corresponde a elementos que certeramente pudieran ser afectados por el efecto *old wood*. Se trata de carbón disperso sin identificación, tampoco está asociado a alguna estructura de combustión de la cual conozcamos su posible requerimiento de combustible.

Este desconocimiento, por un lado nos quitaría elementos para descartar el potencial efecto del envejecimiento de la madera, pero también para asumirlo.

Dado el contexto de recuperación del material a partir del cual fue realizada esta datación, tal vez no debería excluirse de la interpretación del sitio. Deberíamos concederle el beneficio de la duda, puesto que tal vez esté indicando algún momento relevante de la historia de vida de La Iglesia de los Indios. De hecho, como se pudo ver en los casos analizados anteriormente, el valle estaba ocupado a principios de la era. De todas formas, compartimos con Gordillo la idea de que no correspondería asociar este fechado a contextos Aguada.

Los resultados analizados hasta aquí, muestran que disponemos de evidencia para plantear que existió ocupación del valle en los primeros siglos de la era, que a su vez presenta particularidades en cuanto a su registro arqueológico.

VIII.3.1.1 Dataciones realizadas sobre troncos

Retomando el tema de los fechados realizados sobre troncos, estos si bien arrojaron resultados tempranos, creemos pueden presentar problemas de asociación muestra-evento debido al efecto *old wood*. Estos son: Martínez 1; Martínez 2 sector W (1); La Rinconada muestras 5a y 5b; la Rinconada muestra 7.

El fechado correspondiente al sitio Martínez 1 (1770 ± 90 AP) fue realizado sobre material asociado a una estructura de techo (Assandri 1991); La muestra del Martínez 2 sector W (1) (1690 ± 80 AP) fue tomada de un tronco de *Acacia* sp, asociado a un derrumbe de techo, un segundo fechado realizado sobre ramas de pequeño porte correspondientes a la enramada de la misma estructura dio un fechado notablemente más tardío (990 ± 70 años C14 AP) (Marconetto y Juez 2002); Los fechados mencionados para La Rinconada, muestras 5 y 7, por su parte también presentan problemas. La muestra 5 corresponde a un tronco de *Phoebe* sp del que se extrajeron dos muestras (5a y 5b) fechadas en distintos laboratorios (Latyr y Beta) obteniéndose resultados muy diferentes (400 años de diferencia entre sí) (5a: 1650 ± 75 años C14 AP / 5b: 1250 ± 60 años C14 AP) (Gordillo 2003). Este taxón corresponde a la familia de las Lauráceas a cuya longevidad ya hemos hecho referencia anteriormente (Laurance et al 2004). En cuanto a la muestra 7 (1710 ± 45 años C14 AP), se trata de un tronco de diámetro grande quemado completamente.

En estas muestras posiblemente se conjugan los dos problemas vinculados al envejecimiento de la madera en los fechados. Por un lado, se trata de ejemplares de gran porte

correspondiente a ejemplares añejos y, en algunos casos, de especies longevas. Por otra parte, nos encontramos con el problema del uso prolongado y/o la reutilización de los troncos empleados para postes o vigas mayores.

Recordamos que entre las maderas empleadas en la construcción de Piedras Blancas y la Iglesia de los Indios, hemos determinado la presencia de un taxa procedente de las yungas (*Phoebe* sp, muestra 5 fechada en la Iglesia). Al tratarse de material de construcción que implica una alta inversión de energía en su transporte, es esperable un comportamiento de uso prolongado o reuso respecto a este taxón. En cuanto a su durabilidad, si bien es moderada, es destacable que su duración puede ser optimizada en tanto no entre en contacto con el sedimento del piso (Tinto 1978), y de hecho *Phoebe* parece haber sido empleado como viga, no como poste, según se observa en las plantas de excavación (Gordillo 1994; Marconetto 2002b). Algo similar sucede con las maderas locales, dada la escasez de taxones con fuste recto, *Acacia visco* se presenta casi como una excepción (aun en la actualidad es la madera más requerida como poste). En contexto arqueológico, *Acacia* sp fue identificada en un poste del sitio Martínez 2. El fechado de este material dio también un resultado sensiblemente temprano.

La identificación de estos materiales, por un lado nos alerta sobre la posibilidad de error de asociación muestra evento. Pero por su parte, los resultados tempranos de las dataciones realizadas sobre troncos, también puede ser empleado como indicador de prácticas ligadas a la conservación y la reutilización de materiales, involucradas en el abastecimiento de maderas empleadas en la construcción.

En cuanto a la asignación de estos fechados a eventos culturales, estos dieron resultados que situarían sus contextos de recuperación en momentos tempranos o formativos. No obstante se plantean dos problemas: a) Todos estos fechados han sido realizados sobre troncos que formaron parte de las estructuras constructivas de estos sitios y; b) Contextualmente difieren sensiblemente de los sitios tempranos mencionados anteriormente, tanto en lo artefactual como en lo arquitectónico. Por otra parte, es sugerente su semejanza a contextos arqueológicos cuyos fechados, realizados sobre otro tipo de material -más confiable como ramas, frutos, restos de fogones domésticos- los ubicaron en momentos más tardíos.

El punto es que sostener la hipótesis de la presencia de contextos “Aguada” en momentos tempranos partir de fechados realizados sobre un tipo de material que, dadas sus particularidades, ha sido puesto en tela de juicio (Arnal y Andrieux 1986; Schiffer 1987; Figini 1993; Stäubli 1995; Ambers 1998) resultaría problemático y poco sustentable. Por lo cual, en

tanto no haya otro tipo de evidencia, pensamos que deberíamos considerar como representativos de las primeras momentos ocupaciones del valle de Ambato a los contextos observados en los sitios El Altillo; Martínez 3; y posiblemente a la Estructura 23 del sitio La Rinconada/ Iglesia de los Indios (muestra 6).

VIII.3. 2 FIN DE LA OCUPACIÓN

Cinco de los fechados obtenidos para el valle de Ambato parecen marcar el final de las ocupación en nuestra área de trabajo. Estos son: PB pared sur -enramada del techo- (1000 ± 70 años C14 AP); PB Rec F -enramada del techo- (920 ± 70 años C14 AP); LR muestra 8 - frutos de chañar- (840 ± 55 años C14 AP); LR muestra 10 -frutos de chañar- (930 ± 40 años C14 AP); y M2, sector Oeste, cuadrícula 3B -enramada del techo- (990 ± 70 años C14 AP).

Este grupo de fechados ha sido realizado sobre material de corta vida biológica. En el caso de restos de construcciones, la ventaja que presenta fechar material correspondiente a tallos jóvenes o ramas es que, dada su corta vida no afectan los fechados envejeciéndolos. Por otra parte, registros etnográficos demuestran que es frecuente el recambio de la enramada y el torteo de barro de los techos por lo que el riesgo de envejecimiento provocado por la reutilización de maderas se reduce.

Por su parte los frutos, dado su ciclo anual, también presentan las mismas ventajas. En este caso, los frutos de chañar empleados para las dataciones se recuperaron dentro de grandes ollas localizadas sobre la superficie de ocupación, por debajo de los techos colapsados, siendo muestras que se asocian de manera confiable al fin de la ocupación de La Rinconada (Gordillo 2003).

A su vez estos fechados son semejantes a los que consideramos marcan el fin de la ocupación de Piedras Blancas, sitio que por su proximidad física (400 m), y la similitud tanto en la arquitectura, como en los materiales recuperados, consideramos fue contemporáneo a La Iglesia de los Indios. El caso del fechado de la enramada del techo del sitio Martínez 2, es similar a estos últimos. Los resultados sugieren que debió existir un alto grado de contemporaneidad en el fin de las ocupaciones de estos sitios. Episodios ligados, al mismo tiempo, a incendios que produjeron el colapso arquitectónico de estos sitios.

Los fechados mencionados aquí nos permiten ajustar el fin de la ocupación Aguada, y valorar cuales de las muestras fechadas se aproximan a este evento, resta discutir entonces el

problema de la duración de las ocupaciones correspondientes al Período de Integración Regional, punto que trataremos a continuación.

VIII.3.3 DURACIÓN DE LA OCUPACIÓN

Continuando con la dispersión de fechados presentada en el gráfico VIII.1, podemos notar una serie de resultados realizados sobre diferentes materiales, cuyos resultados calibrados los ubican entre el 500 y el 1000 AD. Si bien parte de estos fechados corresponden a troncos asociados a la construcción del sitio La Rinconada; el resto fue realizado sobre otro tipo de material: carbón recuperado en un fogón doméstico (PB Rec C); carbón disperso (LR muestra 2; PB montículo 1 y 2; PB rec H; EA nivel 10); y sobre hueso (LR muestra 11).

Este grupo presenta una excepción, el fechado del sitio El Altillio 1390 ± 80 años C14 AP, cuyo contexto de recuperación ha sido asignado al Formativo (Fabra 2002). El resto de los resultados corresponden a muestras tomadas de los sitios Piedras Blancas y La Rinconada/Iglesia de los Indios. El registro arqueológico de estos sitios se asocia a contextos definidos como “Aguada” asignables al Período de Integración Regional (Pérez Gollán 1991).

La muestra datada del recinto C (1370 ± 70 años C14 AP), fue tomada de un fogón doméstico hallado en un piso de ocupación detectado en ese sector del sitio. Destacamos el hecho de que se trata de un fogón doméstico, puesto que este tipo de estructuras presentaron diversidad de especies consumidas tanto arbóreas como arbustivas correspondientes a los géneros *Schinus*, *Prosopis*, *Acacia*, *Schinopsis*, *Condalia*, *Jodina* y *Geoffroea*. Se observó en estos fogones una selección aleatoria del combustible empleado. Esta aleatoriedad estaría indicando un tipo de aprovisionamiento para el consumo de combustible doméstico basado en la recolección o a lo sumo poda de leña, lo cual reduce sensiblemente las posibilidades de incidencia del efecto *old wood* a una escala significativa.

En cuanto al carbón disperso empleado para fechar Piedras Blancas, muestra patrones similares en cuanto a la composición taxonómica. Esta información sumada a datos contextuales permite relacionar los resultados de este grupo de fechados con la duración de la ocupación.

El fechado del recinto H (1230 ± 80 años C14 AP), presenta la particularidad de ser fragmentos de carbón que se encontró asociado a la sepultura de un niño. En este recinto se detectaron hasta el momento dos niveles de ocupación. No disponemos por el momento de fechados asociados puntualmente a estos dos momentos. Solo contamos con este fechado, que

por corresponder a una estructura en negativo, como es el caso de un enterratorio, presenta dificultades para interpretar su estratigrafía. Dado que se presentan dos pisos de ocupación, sería discutible a cuál de ellos es asignable el entierro, no obstante esto, al observar los datos de las identificaciones taxonómicas notamos una marcada semejanza entre la composición de las muestras correspondientes a la sepultura y al fogón 1 del piso I de este recinto.

El fechado que resultó del carbón recuperado aquí, dio un valor semejante al obtenido para el recinto C, si bien este último es ligeramente más temprano, ambos fechados traslapan pudiendo ser contemporáneos (Figini 1993). El tipo de material datado, es también similar por lo cual asumimos una misma forma de aprovisionamiento del combustible empleado.

Estos dos fechados están señalando un momento anterior al incendio y abandono del sitio, lo cual nos permite comenzar a pensar en la duración de la ocupación. Creemos pertinente sumar a esta interpretación dos de los fechados de La Iglesia de los Indios, puntualmente las muestras LR M2 (1380 ± 40 años $c14$ AP) y LR M11 (1220 ± 80 años $C14$ AP). Recordamos que estos corresponden a, carbón disperso en un depósito previo a la plataforma de La Iglesia de los Indios (M2), y a material óseo subyacente al piso de ocupación (M11) (Gordillo 2003).

Estos fechados, sobre material con pocas posibilidades de haber sido afectado por el envejecimiento de la madera, muy posiblemente refieran al tiempo de duración de la ocupación de ambos sitios que finalizó en la época de los incendios ocurridos tanto en Piedras Blancas como en La Iglesia, en un momento cercano a los 1000 AD.

Resta evaluar los fechados de montículo ubicado al oeste de Piedras Blancas. Esta estructura presenta fechados que lo ubican entre 600 y 900 años AD, dato a partir del cual podemos considerarlo contemporáneo, tanto al resto del cuerpo constructivo de este sitio, como de La Iglesia. El problema que presentan estos fechados es una aparente inversión estratigráfica, ya que el nivel 15 (1370 ± 70 años $C14$ AP) dio un valor más tempranos que el nivel 18 (1040 ± 50 años $C14$ AP).

El carbón recuperado en distintos niveles de este contexto, al no estar asociado a estructuras fue considerado como una muestra promediada de la madera ingresada al sitio, tema al que ya hemos referencia anteriormente. Otro problema que presenta el montículo, es que hasta el momento no se ha definido claramente su función. Por un lado, en un primer momento se pensó podría corresponder a un basural, aunque luego la ampliación de las excavaciones, presentaron evidencia de algún posible uso ceremonial de este sector del sitio

(Laguens et al 2000). De todas formas, la cuestión de la utilización de este espacio aun continúa en discusión. Respecto a los taxones identificados, es destacable el alto porcentaje de *Prosopis* sp, aunque la procedencia original de ese material no ha sido determinada, y no estamos en condiciones de afirmar si se trata por ejemplo de depósitos secundarios resultado de la limpieza de estructuras de combustión. Por lo tanto, no disponemos de elementos que permitan medir la posibilidad de que haya existido algún problema de asociación muestra-evento.

Por último, resta mencionar el caso del fechado del sector Este del sitio Martínez 2 (1510 ± 70 años C14 AP). Con relación a este dato, si bien no contamos con información acerca del material datado, la información contextual puede dar pautas respecto a su grado de confiabilidad. Recordamos que a este sitio corresponden otros dos fechados del sector Oeste, con resultados significativamente dispares realizados sobre un poste y sobre material correspondiente a la enramada del techo. El primero de estos fechados consideramos presentó problemas vinculados al efecto old wood, el segundo se ajustaría al momento del final de la ocupación del valle. Por su parte la información contextual del fechado del sector E indica que corresponde a un área del sitio cuya ocupación no fue simultánea con el sector Oeste. A juzgar por la falta de hallazgos, el recinto estaba prácticamente limpio, pareciendo haber sido abandonado. Esto contrasta con el sector Oeste, donde se recuperó gran cantidad de material in situ por debajo del techo colapsado por el incendio. Esta disparidad en el registro arqueológico podría explicar la diferencia entre el fechado del sector E realizado sobre ramas pequeñas (990 ± 70 años C14 AP), que señalaría el fin de la ocupación del sitio, y este fechado correspondiente al sector E que puede relacionarse con un momento de la historia de la ocupación del sitio, previo al incendio y fin de la ocupación.

Varios autores han referido a la cronología del valle adscribiendo los distintos sitios a dos momentos, el Formativo y el Período de Integración Regional.

J.A. Pérez Gollán (1991) sugiere el 500 AD como el momento en el cual en el Ambato ocurren los cambios que formalizaron una nueva estructura socioeconómica e ideológica, definida por A.R. González (1961-64) como la cultura de “La Aguada”. Según Pérez Gollán, esta configuración es el resultado de la conjunción de una serie de procesos ya existentes, retomados y modificados, o bien de otros que se elaboraron internamente por primera vez (Pérez Gollán 1991). Como ejemplo de un momento anterior a estos procesos señala al sitio El Altillo (op. cit).

En términos de la periodificación propuesta por A.R. González, la Aguada de Ambato se adscribiría al Período Medio (500-800 AD).

Bonnin y Laguens (1997) calibraron los fechados radiocarbónicos disponibles hasta ese momento para el valle, y siguiendo el método propuesto por Aitken (1990, citado en Bonnín y Laguens 1997) estableciendo una media para el Formativo de 1790 BP, y una media para el valle en general de 1487 BP, destacando que al observar los contextos Aguada, 2/3 de las dataciones se alejan de la media, lo cual indujo a pensar en la falta de contemporaneidad de las ocupaciones, y el escalonamiento de los resultados fue entendido como una secuencia de desarrollo de “lo Aguada” en el valle de Ambato (op. cit).

En sus trabajos más recientes, I. Gordillo señala los límites temporales de la ocupación del sitio Iglesia de los Indios entre dos rangos extremos. El rango inferior asignable a los inicios de la ocupación lo ubica entre 642 – 670 (1 sigma) ó 603 – 690 AD (2 sigmas). El rango superior, coincidente con el abandono del sitio, los incendios generales y colapso arquitectónico se encontraría entre 1042 – 1207 AD (1 sigma) ó 1030 – 1219 AD (2 sigmas). En base a los datos aportados por esta autora se ampliaría por un lado, el rango superior propuesto inicialmente por González para Aguada y por otro habría que considerar la formalización de una nueva configuración evidenciada por los contextos Aguada no antes del S. VII.

Actualmente disponemos de un buen número de fechados y de herramientas metodológicas, que permitieron realizar la evaluación que hemos presentado aquí. En función de lo expuesto, pensamos que el creciente grado de heterogeneidad y los cambios en las relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza (Laguens y Pérez Gollán 2001), observada para los contextos conocidos como “Aguada” en el valle de Ambato, debió iniciarse en momentos posteriores al 600 AD, finalizando después del 1000 AD. Este tipo de organización sociocultural fue precedido por una forma de vida diferente en los primeros siglos de la era.

Si bien nuestros resultados en líneas generales no discrepan sensiblemente de lo planteado por otros autores, esta revisión considerando la identificación del material datado y contando con información acerca de la gestión de los recursos forestales, nos permitió ajustar con mayor precisión cuales contextos son adscribibles a cada uno de los momentos planteados para la ocupación del valle de Ambato, y aportar a la solidez de ideas propuestas por otros investigadores.

CONSIDERACIONES FINALES

Planteamos al inicio que nuestro objetivo general era contribuir al estudio de los procesos de complejización y diferenciación sociales a través del estudio de las formas de gestión de los recursos forestales. El registro antracológico fue considerado relevante a los fines de sumar elementos de análisis sobre estos procesos.

Los restos arqueológicos carbonizados de maderas y leñas analizados de forma independiente, mostraron variaciones ligadas a procesos de complejización, detectados previamente por otras vías de análisis tales como: los estudios sobre tecnología cerámica, especialización artesanal, iconografía, uso del espacio, áreas de actividad; estudios de dieta y subsistencia, y tratamiento de la muerte. Esto nos permitió afirmar que el carbón arqueológico fue sensible a los cambios organizacionales acontecidos en el proceso de complejización ocurrido en el Ambato.

La magnitud y complejidad del objetivo inicial permitió plantear una serie de objetivos menores enlazados a diferentes vías de indagación, que incluyeron la determinación de las especies consumidas en distintos contextos sincrónicos y diacrónicos, la delimitación de zonas y formas de abastecimiento de los recursos forestales, para finalmente vincular estas cuestiones a los cambios sociales ocurridos en el valle. Estos temas se encuadraron con relación a tres cuestiones que consideramos englobaban y podían explicar la problemática planteada: la oferta ambiental, los aspectos socio-económicos y simbólicos, y las capacidades técnicas, concebidos como factores que debieron operar en la forma de gestión de los recursos forestales. A continuación señalamos algunas de las consideraciones surgidas de nuestros análisis.

Observamos que a nivel cualitativo los géneros correspondientes a las unidades de vegetación próximas a los sitios se encontraron representados en el registro arqueológico. Sin embargo, el análisis cuantitativo evidenció que las frecuencias de aparición de taxones en el registro arqueológico no se correspondían con la frecuencia de taxa en el entorno. Entendimos estas diferencias como evidencia de la acción selectiva humana respecto a las maderas y leños, en el marco de determinadas prácticas de intervención en el paisaje modeladas culturalmente.

Se destacó la marcada preferencia por la leña de algarrobo. Los conjuntos considerados como representativos del ingreso intencional de maderas a los asentamientos mostraron además la presencia de taxones alóctonos, es decir procedentes de ambientes fuera del valle,

dato que sustentó por un lado, la idea de selección y por otro, confirmó el acceso a otras zonas ambientales. Estos datos a su vez, apoyan la concepción del registro antracológico como un indicador de prácticas culturales en desmedro de la idea simplista del carbón como reflejo del entorno del sitio.

Al observar las frecuencias de aparición de taxones en contextos diacrónicos pudimos notar diferencias entre los resultados de los sitios Piedras Blancas y El Altillo. Si bien en ambos sitios los algarrobos presentaron la mayor frecuencia, durante la ocupación de Piedras Blancas decreció, a lo cual se sumó una mayor diversidad de especies consumidas como leña, variaciones que consideramos están ligadas a cambios en las formas de gestión sobre los recursos.

El abastecimiento de combustible vegetal mostró diferencias con la provisión de maderas empleadas en la construcción. Diferencias dadas en buena medida por las distancias de aprovisionamiento. El combustible, tanto el empleado para consumo doméstico como artesanal, se obtuvo en general de los alrededores de los asentamientos. Las especies seleccionadas como combustible difieren de aquellas empleadas en la construcción de los asentamientos y se distinguen diversas zonas de procedencia de las maderas. La leña empleada como combustible correspondió a géneros presentes en las inmediaciones de los sitios.

Diferentes formas de abastecimiento operaron respecto a los tipos de consumo. El consumo doméstico creemos estaba ligado a la recolección y al aprovechamiento de la poda natural del monte. La presencia de maderas de árboles cuyos frutos son consumibles en contextos domésticos refuerza la idea del aprovechamiento de leña muerta para fogones, como por ejemplo maderas de Chañar y Mistol. Posiblemente estos árboles no se talaban, sino que se aprovecharía la poda natural del monte pudiéndose así, utilizar además sus frutos.

En el caso del consumo de combustible para producción artesanal se recurrió al corte de determinadas especies que cumplieran con el perfil requerido para llevar adelante actividades como la metalurgia, por ejemplo. Las maderas de los algarrobos, que han sido identificadas en alta frecuencia en contextos de producción, cumplen con las particularidades de combustión requeridas para tal fin. Es sobre todo respecto a este tipo de actividad que la selección de leñas debió ser más marcada, implicando la tala prácticamente excluyente de un árbol como “el algarrobo” que, a pesar de producir también frutos de alto valor alimenticio, fue cortado priorizando su valor como combustible para actividades destinadas a producir objetos.

La marcada preferencia por el uso de los algarrobos, nos llevó a preguntarnos si un descenso en la masa de algarrobos por acción antrópica, generó cambios en las formas de abastecimiento, o bien si cambios en las estructuras sociales modificaron la forma de gestión de los recursos.

Pensamos que la magnitud de la tala no fue lo suficientemente significativa como para terminar con los algarrobales, puesto que el género *Prosopis*, continuó siendo el taxón más utilizado también en los momentos más tardíos.

El material procedente de actividades puntuales como fogones domésticos o vinculados a la producción, permitió ver prácticas concretas y entenderlas en términos de gestión cultural sobre los recursos. Pensamos que registro antracológico evidenció modificaciones en la forma de gestión sobre los recursos forestales ligadas a los cambios organizacionales dados en el interior de los grupos que ocuparon la región. El análisis a escala sincrónica de diferentes contextos permitió observar lo que consideramos restricciones en el acceso a los recursos combustibles. La diferencia en el uso del género *Prosopis* en los distintos tipos de estructuras, indicaría la limitación de su uso sólo a especialistas o artesanos.

Respecto a las maderas empleadas en la construcción, hemos notado que dentro de la oferta de maderas que presenta el valle, se han elegido para emplear en las estructuras de sostén de los techos las especies de mayor durabilidad como algarrobos y acacias. Estas maderas presentan la limitación de ser difíciles de trabajar ya que son muy abrasivas para las herramientas dados sus contenidos de cristales en células, y además no presentan buen fuste para lograr piezas largas. Estas restricciones parecen haber sido contrarrestadas empleando además, para ciertas funciones estructurales Laurel de la falda (vigas largas y de mayor diámetro) y Aliso (vigas medianas de diámetro menor). Estos árboles no crecen en el valle de Ambato sino en la zona de Yungas al NE de nuestra área de estudio. Son maderas fáciles de trabajar y lo suficientemente livianas y de fuste largo como para cumplir funciones estructurales en los techos. Claramente se evidenció el conocimiento específico de las particularidades de especies tanto de su entorno inmediato, como de zonas más alejadas. La elección de emplear o no determinadas especies, está ligado al conocimiento tecnológico y ambiental siendo resultado de la opción entre todas las posibilidades percibidas.

A lo largo de nuestra investigación, diferenciar las distintas esferas puestas en juego en las tomas de decisión implicadas en la gestión de los recursos forestales, fue una tarea difícil

quizás por limitaciones propias del tipo de registro estudiado o posiblemente debido a cuestiones intrínsecas a las sociedades estudiadas. Los contextos recuperados en Ambato articularon los aspectos tecnológicos, económicos, ambientales, sociales, políticos y simbólicos de modo particular. Las asociaciones de materiales señalaron una estrecha relación entre diversas esferas, debido a lo cual resultó arduo disociar los distintos ámbitos.

El carbón como dato, recibió en general poca atención más allá de su utilidad para obtener fechados radiocarbónicos. Sin embargo el análisis de este material ha demostrado un gran potencial brindando interesante información para la comprensión de la relación del hombre con su medio natural, las formas de explotación y la gestión social de los recursos forestales en el pasado.

No obstante haber sido este material tradicionalmente empleado en arqueología como material orgánico para fechar, raramente se ha identificado la madera enviada a los laboratorios de C14. En nuestro caso, la identificación taxonómica del material también resultó un excelente aporte a la hora de ajustar cronologías sobre la base de conocer con precisión el material biológico que indirectamente data episodios culturales.

A modo de cierre creemos pertinente transmitir nuestra convicción acerca de las potencialidades presentes y futuras del registro antracológico en contextos arqueológicos como una manera de acercamiento poco explorada a procesos socio culturales pasados. Esperamos que la presente tesis sea una contribución al respecto y coincidimos con el poeta cubano José Martí en *que todo como el diamante antes que luz fue carbón...*

Bibliografía

Abdoun F., Thinon M., y Alifriqui M.

2000. La pédoanthracologie, outil paléoécologique des régions sèches. *Libre d'Actes de II Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Alix C.

2000. Particularites de l'usage du bois dans l'Arctique Nord Americain: Le cas des Thuléens. *Libre d'Actes de II Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Ambers J.

1998. Dating Grimes Graves. *Radiocarbon* Vol 40, Nro 2, p. 591-600

Ancibor E.

1992. Identificación anatómica de restos vegetales. En: Arqueología de la Cueva Haichol. *Anales de Arqueología y Etnología* 44-45: 360-372. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cuyo.

Ancibor E. y C. Pérez de Micou

1995. Identification of firewood species in the archaeological record of the patagonian steppe. *Journal of Etnobiology* 15 (2): 189-200

2002. Reconocimiento de especies vegetales combustibles en el registro arqueológico de la estepa patagónica. En: *Plantas y cazadores de la Patagonia*. Pp 15-32. C. Pérez de Micou Comp. Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

Andersson Ch.

2000. Montículo de Piedras Blancas: Espacio doméstico, espacio ritual o basurero. *Resúmenes de IV Mesa redonda La cultura de La Aguada y su dispersión*. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama, Chile.

Angelelli V.

1984. *Yacimientos metalíferos de la república Argentina*. Tomo I. CIC. La Plata.

Ardissone R.

1941. *La instalación humana en el valle de Catamarca. Estudio Antropogeográfico*. Biblioteca de Humanidades T. XXVII. Ed Facultad de Humanidades y Cs de la Educación, UNLP. La Plata.

Arnal G.B. y Andrieux P.

1986. Origins of carbon in potsherds. *Radiocarbon* Vol 18, Nro 2A, p 711-718.

Asensi V.

2002. Wood of Ancient Egypt: The Ramasseum and the Valley of the Queens. A Preliminary report. En Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. *BAR International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp 273-278

Asouti E.

2003. Woodland vegetation and fuel exploitation at the prehistoric campsite of Pnarba south-central Anatolia, Turkey: the evidence from the wood charcoal macro-remains. *Journal of Archaeological Science*, 30 (9): 1185-1201.

Assandri S.

1991 a. Primeros resultados de la excavación en el sitio de Martínez 1. *Publicaciones* 46 Arqueología, CIFFYH, UNCba.

1991 b. Observaciones sobre el estado de conocimiento de la arqueología del valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Publicaciones* 46, CIFFYH, UNCba.

1999. *Procesos de Complejización Social y Organización Espacial en el Valle de Ambato, Catamarca*. Tesis de Maestría en Arqueología Social. Universidad Internacional de Andalucía, España. m.s.

2000. Análisis espacial de asentamientos en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Resúmenes IV Mesa redonda La Cultura La Aguada y su dispersión*. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama. Chile

2001. Procesos de Complejización Social y Organización Espacial en el Valle de Ambato, Catamarca, en: *Arqueología Espacial en Iberoamérica*, coordinado por Arturo Ruiz, *Arqueología Espacial* nro 21, Teruel, España.

2003. Desigualdad y heterogeneidad en el uso del espacio en sociedades Aguada del valle de Ambato, Catamarca. Trabajo presentado a las *V Jornadas La cultura de la Aguada y su dispersión*. UNLAR, La Rioja. (En prensa).

Assandri S., A. Avila, R. Herrero, y S. Juez

1991 c. Introducción a la biogeografía y arqueología del valle de Ambato (Pcia de Catamarca, Argentina). *Publicaciones* 46, CIFFYH, UNCba.

Assandri, S. y A. Laguens

2003. Asentamientos aldeanos Aguada en el Valle de Ambato. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, T.III. pp 31-40. Córdoba.

Austin P.

2000. Taphonomy, taxon representation and the interpretation of charcoal assemblages from "hearth" contexts: Observations arising from open fire charring experiments. *Libre d'Actes de II Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Avila A., y R. Herrero

1989 a. Prospecciones arqueológicas en el valle de Ambato. Informe CIFFYH, UNCba. (MS).

Avila, A. y R. Herrero

1991 Secuencia estratigráfica del sitio arqueológico Martínez 3, Dpto. Ambato, Catamarca. *Publicaciones* Arqueología 46: 17-52, CIFFYH, UNCba, Argentina.

Baas P.

1982. *New perspectives in wood anatomy*. Forestry Sciences.

Badal García E.

1992. L'anthracologie préhistorique: a propos de certains problemes methodologiques. *Bull.Soc.Bot. Francaise* 139, *Actualitees Botaniques* (2/3/4), 167-189.

Badal García E.

2000. Qu'est-ce qu'on date? Anthacologie et radiocarbone a la Grotte de les Cendres (Alicante - Espagne). *Libre des resùmès Second Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Baied, Carlos

1999. Distribución actual de matorrales altoandinos de *Polylepis* en los Andes centro-sur: Oscilaciones climáticas y el impacto de la actividad humana en el pasado. En *Los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*, editado por C. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto, pp. 129-139. Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Barefoot A.C. y F.W Hankins

1982. *Identification of modern and tertiary woods*. Clarendon Press. Oxford. 180 pp.

Battan Horenstein M.

2002. Arqueoentomología del sitio Piedras Blancas. (Valle de Ambato, Catamarca). Informe MS.

Bernard V. y C. Thibaudeau

2002. Dendroarchaeology and charred wood from late Neolithic site of Pléchatel (Brittany western France). A chronological, paleoenvironmental, and architectural contibution. En *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. BAR International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp 255-260

Berón M. Y S.Fontana

1994. Análisis de restos vegetales del sitio I de la localidad de Tapera Moreira (La Pampa). En: *Actas del XI Congreso Nac.de Arqueología Argentina*. San Rafael Mendoza.

Bhatt B.P. y Sachan M.S.

2004. Firewood consumption pattern of different tribal communities in Northeast India. *Energy Policy* 32: 1-6.

Boninsegna J.A., R. Villalba, L. Amarilla, J. Ocampo

1989. Studies on tree rings growth rates and age-sice relationships or Tropical Tree species in Misiones, Argentina. *IAWA Bulletin* 10 (2), 161-169.

Bonnin M.I., y A.G. Laguens

1997. Evaluación de series de fechados radiocarbónicos del valle de Ambato, Catamarca. *Publicaciones* 48: 65-101. CIFYH, UNC.

Bradley R.S.

1999. Dendroclimatology. En *Paleoclimatology. Reconstructing climates of Quaternary*. International geophysics series, vol 64, cap. 10.

Brea M., A. Zucol, y D. Mazzanti

2001. Determinación de combustibles vegetales en cueva El Abra, Pcia de Buenos Aires. *Libro de resúmenes XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Universidad Nacional de Rosario.

Brokensha D. y A.P. Castro

1983. Methods and fact finding. En: *Wood fuel surveys – Forestry for local community development programme*. FAO. Roma. Pp. 75-96.

Broutin C., y P. Laura

1992. *Artisanat alimentaire et consommation de bois de feu..* ABF. (s/d)

Cabrera A.

1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería* 2da Ed. Vol 2: 1-85.

Callegari A., F. Campos, M.E. Gonaldi y G. Raviña

1996-97. Algunas consideraciones sobre la jerarquización espacial en el sitio La Cuestecilla. *Shincal*: 6:101-114. Volumen especial III Mesa Redonda “La cultura de La Aguada y su dispersión”. Universidad Nacional de Catamarca.

Capparelli A.

2004. *History of plant-people relationship and deforestation at the Hualfin Valley (Argentina), since Inka occupation (1471 AD) to the present day*. Informe remitido a International Foundation for Science (Suecia). MS.

Capparelli A. y R. Raffino

1997. La Etnobotánica de “El Shincal” (Catamarca) y su importancia para la Arqueología: Recursos combustibles y madereros. *Parodiaria* 10: 181-188.

Capparelli, A., Zagorodny N. y Balesta B.

2003. Wood Remains from Andean Argentina: The Use of *Prosopis* sp in Hut Construction. *Journal of Ethnobiology* 23 (1):143-154.

Capparelli A., S.M. Rivera y R. Raffino

2004. *Wood Charcoal analysis from inca sites at the Hualfin valley, NW Argentina: Preliminary results from El Shincal*. En: Informe remitido a International Foundation for Science (Suecia). MS.

Cardich A.

1980 El fenómeno de las fluctuaciones de los límites superiores del cultivo en los Andes: su importancia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XIV(1):7-31.

Carcaillet Ch., Bergman I., Bolin E., Hörnberg G., y Zackrisson O.

2000. Did mesolithic hunters choose the cooking fuel in Northern Sweden? Consequences for the use of charcoal from archaeological sites as vegetation proxy-data. *Libre d'Actes de II Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Carlquist S.

1988. *Comparative wood anatomy. Systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood*. Springer series in wood science. Springer – Verlag. Berlin. 436 pp.

Caro M

2002. Desigualdad social y su registro arquitectónico en el sitio arqueológico Piedras Blancas. Publicación digital. <http://www.ffyh.unc.edu.ar/secretarias/cyt/jor2002/IIIjor.htm> en Marginalidad social y vulnerabilidad: diversidad, desigualdad y pobreza.

Castro M.A.

1994. *Maderas argentinas de Prosopis*. Atlas anatómico. Presidencia de la Nación, Secretaría General.

2002. Anatomía vegetal y Arqueología. En: *Plantas y Cazadores en Patagonia*. Pp 89-104. Comp. C. Pérez de Micou. Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

Chabal L.

1982. *Méthodes de prélèvement de bois carbonisés protohistoriques pour l'étude des relations homme - végétation*. D.E.A. USTL. Montpellier.

1988. Pourquoi et comment prélever les charbons du bois pour la période antique : les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara* 1 : 187-222.

1990. L'Étude paleoecologique de sites protohistoriques a partir des charbons de bois: Denombrement des fragments ou pesées? En: *1st European Symposium on wood and archaeology*. Louvain - la - neuve, PACT. 22:189-205

Chabal L., Fabre L., Terral J., Thery I.

1999. L'Anthracologie. En: *La Botanique*. Errance, Paris. Pp. 43- 104.

Chapman R.

1991. *La formación de las sociedades complejas*. Ed. Crítica. Barcelona. 404 pp.

Clark, J.E. y M. Blake

1996. The power of prestige: competitive generosity and the emergence of rank societies in Lowland Mesoamerica. Re-editado en: *Contemporary Archaeology in Theory. A reader*. R.W. Preucel e I. Hodder, Eds. Blackwell Publishers, cap. 10: 258-281

Cozzo, D.

1951. Anatomía del leño secundario de las leguminosas Mimosoideas y Cesalpinoideas argentinas silvestres y cultivadas. *Revista del Museo argentino de Cs Naturales "Bernardino Rivadavia"*, secc. Botánica 2:63-146

1992. Las pérdidas del primitivo paisaje de bosques montes y arbustiiformes de la Argentina con especial referencia a sus territorios áridos y húmedos. *Miscelánea* n° 90: 1-31. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.

Cremonte B.

1984. Alfareros itinerantes de los colorados (dto. de Tafi, Tucumán). Aproximaciones a un estudio de etnografía arqueológica. *Runa* XIV: 247-258

1989-90. La alfarería tradicional actual: Reflexiones y posibles aplicaciones para la arqueología a través de dos casos de estudio. *Runa* XIX: 177-183

Crews J.

2003. Forest and tree symbolism in folklore. En Perception of Forests *Unasyhva* 213. Vol. 54
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

Cristiani L.

1964. Iconografía anatómica de maderas argentinas. Secciones transversales 15 aumentos. De: *Revista del Instituto Municipal de Botánica*. Buenos Aires.

Cruz, I., N. M. Mondini y A. S. Muñoz

1993-94. Causas y azares: la encrucijada tafonómica. *Shincal* 4:123-130.

Cruz P.

2000. La muerte y sus manifestaciones en el valle de Ambato. *Resúmenes IV Mesa redonda La Cultura La Aguada y su dispersión*. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama. Chile.

2001-02. Rapport de activités. campagne de Prospection et fouille dans la vallée d'Ambato Catamarca-Argentine. Laboratoire d'Archéologie Précolombienne. UMR 8096 Paris I-CNRS, MS.

2002. Informe prospecciones realizadas en el Valle de Ambato. MS.

2003. Nuevos datos acerca de la ocupación de la cuenca de Los Puestos (Dpto. Ambato, Catamarca) durante el Periodo de Integración regional. Comunicación presentada en el Congreso de Ciencia y Técnica. UNCa.

2004. Sous le signe du jaguar. Archeologie du bassin de Los Puestos (Dpto. Ambato-Catamarca) . Tesis doctoral Universidad de Paris I Pantheon Sorbonne. (MS)

Cutler, D. F.

1978. *Applied plant anatomy*. Longman Group Limited. London. New York, 220 pp.

1987. *Anatomía vegetal aplicada*. Librería agropecuaria. S.A.

D'Ambrogio de Argüeso A.

1986. *Manual de técnicas en histología vegetal*. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

Dawes C.J

1979. *Biological Techniques in electron microscopy*. Barnes & Noble Inc, New York, 193pp.

De Boer W., y D. Lathrap

1979. The making and breaking of Shipibo-Conibo ceramics. En *Etnoarchaeology* Kramer ed, Columbia Press, pp. 102-138.

De Graff D., y R.E. Bilborrow

1994. Female-headed households and family welfare in rural Ecuador. *Journal of population economics* 6 (4): 317-336

De la Orden A., y A. Quiroga

1997. Fisiografía y vegetación de la Cuenca del Río Los Puestos, Departamento de Ambato, Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica* Vol. IV, nro 4, año 3. UNCA

Delhon C.

2002. Phytoliths and pedoanthracological analysis of a Holocene pedosedimentary sequence from the middle Rhone valley (France). En *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. BAR International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp 169-178

de Lucía R.

1983. Defining the scope of the wood fuel survey. En: *Wood fuel surveys – Forestry for local community development programme*. FAO - Roma. Pp. 5-29

Demaio P; Karlin U; Medina M.

2002. *Árboles nativos del centro de la Argentina*. L.O.L.A (Literature of Latin America). 210 pp. Bs As.

Durand A.

2000. L'Emploi du bois dans la construction rurale de la France méridionale (Xème- XVIème Siècle). *Libre d'Actes de II Colloque International d'Anthracologie*. Paris.

Edwards K. y G. Wittington

2000. Multiple charcoal profiles in a Scottish lake: taphonomy, fire ecology, human impact and inference. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*:164 (1-4):67-86

Esau K.

1953. *Plant Anatomy*. Willey, New York.

1972. *Anatomía vegetal*. ed. Omega.

Espósito G., y M.B. Marconetto

2004. Metalurgia y recursos forestales en el valle de Ambato, Catamarca. Trabajo presentado al XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. UNRC. Río Cuarto, Córdoba.

Fabra M.

2002. *Producción tecnológica y cambio social en sociedades agrícolas prehispánicas (Valle de Ambato, Catamarca)*. Tesis de Licenciatura, Escuela de Historia, FFyH, UNCba. MS.

Fahn A.

1985. *Anatomía vegetal*. Pirámide.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

1981. Special enquiry on wood fuel and charcoal – Forestry Statistic and Economic Analysis Unit. Roma.

1983. Wood fuel surveys – Forestry for local community development programme. Roma.

1987 (a). Planning national programmes of wood-based energy. Roma.

1987 (b). Planning biofuels and biomass activities. Roma.

1987 (c). Technical and economic aspects of using woodfuel in rural industries – Training in National programmes of wood based energy. Roma.

February E.

1992. Archaeological charcoals as indicators of vegetation change and human fuel choice in the late Holocene at Elands bay, western Cape Province, South Africa. *Journal of Archaeological science* 19: 347- 354.

Federici L.

1991. Alfarería del sitio El Altillio, valle de Ambato, Pcia. de Catamarca. *Publicaciones del Ciffyba-Arqueología*, vol 46: 131-144

Fernández J., V. Markgraf, H. Panarello, M. Alberio, F. Angiolini, S. Valencio, M. Arriaga

1991. Late Pleistocene/Early Holocene environments and climates, fauna, and human occupation in the Argentine Altiplano. *Geoarchaeology: An International Journal*, vol 6, nro 3, 251-272.

Fleuret P. y A. Fleuret

1978. Fuelwood use in a peasant community: Tanzanian case study. *Journal of Developing Areas* 123: 315-322

Figini A.J.

1993. *Geocronología: métodos de datación en el cuaternario*. Publicaciones Laboratorio de Tritio y Radiocarbono. UNLP.

Fontana S.

1993. Análisis y determinación del carbón utilizado en dataciones radiocarbónicas. Sitio arqueológico Punta Indio (Bs.As.) y sitio arqueológico Ea.María Luisa, planicie Los Mellizos (Tierra del Fuego). *Actas del 1er Encuentro de anatomistas de la madera del país*. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. UNLP.

Forbes R.

1958. *Historia de la técnica*. Fondo de Cultura Económica. México.

Ford R.I.

1979. Paleoethnobotany in American Archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*. Ed by M. Schiffer, Vol 2: 286-336. Academic Press, New York.

Gadban L.

1999. *Materiales vegetales leñosos utilizados como maderas y combustibles en el valle de Ambato (Provincia de Catamarca)*. Tesis de grado de la carrera de Biología, FCEPyN, Universidad nacional de Córdoba. (MS).

Gade D.W.

1985. Savanna woodland, fire, protein and silk in high Madagascar. *Journal of Ethnobiology*. 5 (2): 109-122.

García L.C.

1988. Etnoarqueología: Manufactura de cerámica en Alto Sapagua. En: *Arqueología Contemporánea Argentina*. H. Yacobaccio ed. Búsqueda. Pp. 35-59

García Saleme M.A

1988. Informe geomorfológico del valle de Singuil, Provincia de Catamarca. *Centro de Estudios de Regiones secas* T. V, 3-4. Tucumán

García Valcarcel A., y R. Calvo Haro

1993. Determinación del comportamiento al fuego de la madera mediante un método sencillo. *Invest. Agrarias. Sist. Recursos Forestales*. (2) 1: 99-113.

Garibotti I.

1998. Análisis de la estructura anatómica de de carbones arqueológicos de sitios incaicos (ca. 1480-1530 d.C.) del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33 (3-4): 195-205

1999-2001. Los carbones arqueológicos de sitios incaicos del valle de Uspallata, Provincia de Mendoza: Estudio antracológico. *XAMA* 12-14: 49-60.

Gifford, D. P.

1981. Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* (ed. por M. B. Schiffer), Vol. 4, pp. 365-438. Academic Press, New York.

González A.R.

1961-64. La cultura de la Aguada del Noroeste Argentino. *Revista del Instituto de Antropología* II, III, Córdoba.

1977. *Arte precolombino de la Argentina*. Filmediciones Valero. Buenos Aires.

1979 Dinámica cultural del N.O. Argentino. Evolución histórica en las culturas del N.O. Argentino. *Antiquitas*: 28-29. Universidad del Salvador. Buenos Aires.

1982. Las poblaciones autóctonas de la Argentina. *Raíces Argentinas* 4 De. ERA, Córdoba

1998. *Arte Precolombino. Cultura La Aguada. Arqueología y Diseños*. Filmediciones Valero. Buenos Aires.

González L.

1992. Fundir es morir un poco. Restos de actividades metalúrgicas en el valle de Santa María, Pcia de Catamarca. *Palimpsesto* 2: 51 – 71.

1993. Metalurgia prehispánica en el NOA: Un estudio actualístico en el valle de Santa María. Informe Final de Beca UBACyT. (MS)

1999. Bronce bajo el sol. Metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino. En: Masked Histories. A re-examination of the Rodolfo Schreiter collection. *Etnologiska Studier* 43: 97-129.

Gordillo I.

1990. Entre pirámides y jaguares. *Ciencia Hoy* 8. Buenos Aires.

1994. Arquitectura y religión en Ambato, organización socio espacial del ceremonialismo. *Publicaciones* 47, CIFFyH, UNC.

1996-97. Una cuestión de tiempo. *Shincal*: 6:15-25. Volumen especial III Mesa Redonda “La cultura de La Aguada y su dispersión”. Universidad Nacional de Catamarca.

2003. Dimensión temporal del sitio La Rinconada: Su interpretación y aportes a la historia del Período Medio. Trabajo presentado a las V Jornadas “La Cultura de la Aguada y su dispersión” UNLAR. La Rioja.

2004. *Organización socioespacial y religión en la arqueología de Ambato: el sitio ceremonial de La Rinconada*. Tesis Doctoral, FFyL, UBA, Buenos Aires (MS)

Gordillo I., y M.F. Kush

1987. La aguada por una aproximación iconográfica. *Revista de Antropología* Vol 3 año II. Buenos Aires.

Gordillo I., y M. de Hoyos

2000. Una vivienda temprana en La Rinconada y su significación en el contexto general del sitio. *Resúmenes de IV Mesa redonda La cultura de La Aguada y su dispersión*. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama, Chile. Guíner D.

1956. Prefacio. En: *Maderas y bosques argentinos*. Acme, Bs As.

Hansen B., H. Wrigth, y J.P. Bradbury

1984. Pollen studies in the Junin area, Central Peruvian Andes. *Geological Society of America Bulletin* 95: 1454-1465.

Hastorf Ch. y V. Popper

1988. *Current Paleoethnobotany: Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. University of Chicago Press. Chicago.

Hastorf Ch. y S. Johannessen

1991. Understanding changing people/plant relationship in the prehispanic Andes. *Processual*

and Postprocessual Archaeology, Multiple ways of knowing the past. Ed. by R. Preucel. Occasional paper N.10. pp 140 – 155. CAI. University at Carbondale. Southern Illinois.

Hayne C.

1991. *Identifying carbonized prehispanic wood from archaeological contexts in Andean Argentina.* Informe remitido al Undergraduate research opportunities program. University of Minnesota (MS).

Heredia, O.

1976. Investigaciones arqueológicas en Los Castillos, Pcia de Catamarca (MS)

1988. Investigaciones arqueológicas en la región del Valle del Ambato, Dpto. Ambato. Pcia. de Catamarca. *IX Congreso Nacional de Arqueología*, comunicación. Buenos Aires.

Hoft M., Barik S.K y A.M.Lykke

1999. *Quantitative Ethnobotany. Applications of multivariate and statistical analyses in Ethnobotany.* People and plants working paper. Unesco.

Höhn A.

2002. Vegetation changes in the Sahel of Burkina Faso (West Africa) – Analysis of charcoal from the Iron Age sites Oursi and Oursi Village. En *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. BAR International Series 1063.* Ed S. Thiebault. Pp 133-139.

IAWA Comité, 1964. Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. Konkordia. Winterthur 186 pp.

IAWA 1989. List of microscopic features for hardwood identification. E.A. Wheeler, P. Baas & Grason Eds. 1989. *IAWA Bull.* 10: 219-332

Johannessen S. Y Ch. Hastorf

1990. A History of fuel management (AD 500 to the present) in the Mantaro Valley, Peru. *Journal of Ethnobiology* 10 (1): 61 – 90.

Jofré C

2004. *Arqueología del fuego. Un estudio sobre las prácticas domésticas relacionadas al uso y gestión del fuego en Tebenquiche Chico.* Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología.UNCA. (MS).

Juez M.S.

1991. Unidad arqueológica Rodeo Grande, valle de Ambato: excavación en el sitio Martínez 2. *Publicaciones:* 87 – 110. Arqueología CIFYH, UNC.

Juez M.S. y S. B. Assandri

1994. Hacia una cronología absoluta del valle de Ambato. *Resúmenes XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* San Rafael, Mendoza.

Juez S., S. Ochoa y D. Quiroga

2003. Análisis pre-iconográfico de figuras humanas en la cerámica Aguada gris/negra grabada de Ambato. Trabajo presentado a las *V Jornadas La cultura de la Aguada y su dispersión*. UNLAR, La Rioja. (En prensa).

Kolata A.

1993. The decline and fall of Tiwanaku. En: *The Tiwanaku. Portrait of an Andean Civilization*. Cap. 8, pp 282-302. Ed Blakwell, Cambridge MA & Oxford UK.

Kribs

1935. *Botanical Gazette*, 96: 547-557

Kriscautsky N.

1996-97 a. Nuevos aportes en la arqueología del valle de Catamarca. *Shincal*: 6:27-34. Volumen especial III Mesa Redonda "La cultura de La Aguada y su dispersión". Universidad Nacional de Catamarca.

1996-97 b. Sistemas productivos y estructuras arqueológicas relacionadas con la producción agropecuaria en el valle de Catamarca. *Shincal*: 6:65-70. Volumen especial III Mesa Redonda "La cultura de La Aguada y su dispersión". Universidad Nacional de Catamarca.

Kriscautsky N., y J. Togo

1996-97. Análisis comparativo entre los sitios Aguada del Departamento Pomán y el valle de Catamarca. *Shincal*: 6:135-140. Volumen especial III Mesa Redonda "La cultura de La Aguada y su dispersión". Universidad Nacional de Catamarca.

Kumar S.K., y D. Hotchkiss

1988. *Consequences of deforestation for women's time allocation, agricultural production, and nutrition in Hill Areas of Nepal*. International Food Policy Research Institute. Washington DC.

Kush M. F.

1996-97. Estructura y diseño en la cerámica portezuelo. *Shincal*: 6:241-248. Volumen especial III Mesa Redonda "La cultura de La Aguada y su dispersión". Universidad Nacional de Catamarca.

Laguens A.

1999. *Arqueología del contacto Hispano-indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina*. British Archaeological Reports. International Series, Oxford.

2000. Sitio arqueológico Piedras Blancas: Economía y Sociedad en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Resúmenes IV Mesa redonda La Cultura La Aguada y su dispersión*. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama. Chile.

2002. Desigualdad social y cultura material en contextos arqueológicos. El caso del Valle de Ambato, Catamarca. Publicación digital.

<http://www.ffyh.unc.edu.ar/secretarias/cyt/jor2002/IIIjor.htm> en Marginalidad social y vulnerabilidad: diversidad, desigualdad y pobreza

2003. Continuidad y ruptura en procesos de diferenciación social en comunidades aldeanas del valle de Ambato, Catamarca, Argentina. Trabajo presentado al Congreso de Americanistas, Santiago, Chile. *Chungara*. (En prensa)

Laguens, A. G. y S. Juez

2001. Especialización en la manufactura cerámica de pucos Aguada. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba. Tomo I pp. 489-504.

Laguens A. y J.A. Pérez Gollán

2001. Les cultures Tiahuanacu et Aguada: Anciennes et nouvelles lectures. *Dossiers d'Archeologie* 262: 78-86

Lambert J.B.

1997. *Traces of the past. Unraveling the secrets of Archaeology through chemistry*. Metals. 7: 168-213. Melix Books, Massachusetts.

Latzina, E.

1937. Calorimetría de maderas pertenecientes a especies existentes en la provincia de Tucumán. *Lilloa. Revista de Botánica* 1:235-248. Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

Laurance W., H. Nascimento, S. Laurance, R. Condit, S. D'Angelo, A. Andrade

2004. Inferred longevity of Amazonian rainforest trees based on a long-term demographic study. *Forest Ecology and Management* 190: 131-143.

Lemonnier P.

1992. Elements for an Anthropology of Technology. *Anthropological Papers*, Museum of Anthropology, University of Michigan. Nro 88, 1: 1-24.

Leroi-Gourhan A.

1973. Séminaire sur les structures d'habitat. Témoins de combustion. Collège de France. *Revista do Museu Paulista* N.S. 26

Leroyer Ch., y Ch. Heinz

1992. Complémentarité des études palynologiques et anthracologiques: les exemples pyrénéens de la Balma Margineda (Andorre), et de Balesta (Pyrénées Orientale – France). *Bull.Soc.Bot. Française* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4) 281-296

López C.N.

2000. *Metodología y Técnicas para la Recuperación de Macrovestigios Vegetales Arqueológicos en el NOA*. Tesis de Licenciatura, Dto de Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. (MS)

Lopez Campeny M.S.

2001. *Actividades domésticas y organización del espacio intrasitio. El sitio Punta de la Peña 9. Antofagasta de la Sierra (Provincia de Catamarca)*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Tucumán. (MS).

Lorentz P.G.

1876. *Cuadro de la vegetación de la República Argentina*. En R. Napp, *La República Argentina*: 77-136. Buenos Aires.

Lossino B., E. Cabanillas, T. Palacios, L. González y J.A. Pérez Gollán

1997. *Análisis composicional de piezas de Ambato Noroeste Argentino*. Trabajo presentado a Jornadas SAM'97 y 1er taller nacional sobre materiales para la construcción. Tandil.

Lyman, R. L.

1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.

Machado Yanez M. Del C.

1992. Introducción al análisis antracológico de la isla de Tenerife. *Bull.Soc.Bot. Francaise* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4): 495-506.

Machado Yanes M del C, del Arco Aguilar M. del C., Vernet J.L., Ourcival J.M.

1997. Man and Vegetation in Northern Tenerife (Canary Islands, Spain), during the prehispanic period based on charcoal analyses. *Vegetation History and Archaeobotany* 6: 187-195.

Manasse B.

1996-97. La región pedemontana del sudoeste de la provincia de Tucumán: Dtos de Alberdi y La Cocha. *Shincal* 6: 141-152

March R.

1992. L'utilisation du bois dans les foyers préhistoriques: une approche expérimentale. *Bull.Soc.Bot. Francaise* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4), 245-253.

Marconetto M.B.

1993. *Aprovisionamiento y consumo de elementos combustibles en el sector medio de la Quebrada de Humahuaca (Pcia.de Jujuy)*. Tesis de Licenciatura. FFyL, UBA (MS).

1996. *Qué quemaba Don Santiago. Un ensayo de identificación de carbón vegetal arqueológico del sitio Alero Don Santiago (Pcia. de Chubut)*. III Jornadas de Arqueología de la Patagonia. S.C de Bariloche.

1999. Las leñas del Jaguar. *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el cono sur de América*. Eds. Aschero, Korstanje y Vuoto. Ediciones Magna publicaciones pp. 179-186

2002. (a). Análisis de los vestigios de combustión de los sitios Alero Don Santiago y Campo Moncada (Pcia del Chubut). En: *Plantas y cazadores de la Patagonia*. Pp 33-54. C. Pérez de Micou Comp. Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

2002 (b). "Analysis of burnt building structures of the Ambato valley (Catamarca, Argentina)". En Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. *BAR International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp 267-271.

2003. Recursos forestales: Oferta y disponibilidad en contextos Aguada. Trabajo presentado a las *V Jornadas La cultura de la Aguada y su dispersión*. UNLAR, La Rioja. (En prensa).

Marconetto M.B., y S. Juez

2002. "Análisis comparativos de fechados del Sitio Martínez 2 (Dto. de Ambato, Catamarca, Argentina)". *Cronología absoluta en los andes*. Primer Seminario Internacional sobre datación Radiocarbónica. Lima-Perú. V. Falcon Huayta comp.

Marconetto M.B. y J.G. Moglia

2004. *Indicadores anatómicos de stress hídrico en carbón vegetal arqueológico: su aplicación a estudios paleoambientales*. Trabajo enviado al XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. UNRC. Rio Cuarto

Mariot V., A. Tenchini, A. Reuter, F. Zubrinic

2001. Relevamiento cartográfico y geomorfológico de los procesos erosivos de las cuencas de los Rios Ambato y Huaniomil – Pcia de Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica de la UNSE*. (En prensa)

Markgraf V.

1985. Paleoenvironmental history of the last 10000 years in Norwestern Argentina. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* 11-12: 1739-1749. Stuttgart

Martínez López M.C. y Sánchez Martínez F.

1985. *Materiales arqueológicos de origen orgánico: La madera*. Cuaderno de Trabajo 29. INAH. Mexico.

Marziani G., A. Iannone y A. Boessi

1992. La végétation de la plaine du Pô et des zones limitrophes du Neolithique ancien à l'Age du Bronze d'après l'analyse des charbons de bois. *Bull.Soc.Bot. Française* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4): 319-328.

Marziani G., y S. Citterio

1999. The effects of human impact on the arboreal vegetation near ancient iron smelting sites in Val Gabbia, Northern Italy. *Vegetation History and Archaeobotany*. 8: 225-229

Mc Guire R

1983. Breaking Down Cultural Complexity: Inequality and Heterogeneity. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, Ed. M.B. Schiffer. Vol 8: 91-142

Melillo, A.

1937. *Poder calorífico de las maderas argentinas*. División de Bosques. Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires.

Metcalf C.R y L.Chalk

1983. *Anatomy of dicotyledons*. Wood structure and conclusion of the general introduction. Clarendon Press. Oxford 297 pp.

Miller N.F.

1985. Paleoetnobotanical evidence for deforestation in ancient Iran: A case of study of urban Malyan. *Journal of Ethnobiology* 5 (1): 1-19.

Moglia G. Y A.M. Giménez

1998. Rasgos anatómicos característicos del hidrosistema de las principales especies arbóreas de la Región Chaqueña Seca y Húmeda. *Rev. Investigación Agraria (LA)- Sistemas y Recursos Forestales*. Vol. 13, ISSN: 1131- 7965. Madrid, España.

Morlans M.C y B. Guichón

1995. Reconocimiento ecológico de la Provincia de Catamarca I: Valle de Catamarca. Vegetación y Fisiografía. *Revista de Ciencia y Técnica*. Vol I, año 1. Universidad Nacional de Catamarca.

Musselman L.J.

2003. Trees in the Koran and the Bible. En Perception of Forests *Unasyha* 213. Vol. 54 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

Neumann K., Kahlheber S., y Uebel D.

1998. Remains of woody plants from Saouga, a medieval west African village. *Vegetation History and Archaeobotany*. 7: 57-77

Nichols, G., Cripps, J., Collinson, M. y Scott, A.C.

2000. Experiments in waterlogging and sedimentology of charcoal: results and implications. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*

Palacios T.

1996. *Estudio de piezas arqueológicas del Valle de Ambato, Catamarca..* Informe (MS).

Paolisso M.

1993. *Beyond Fuel wood: New directions for the study of women and environmental degradation*. International Center for Research on Women ICRW. Environment Series Nro 3. 32 pp

Parodi L.

1942. Viaje a la provincia de Catamarca. *Rev del Museo de La Plata* (Nueva Serie) 64-77.

Pearsall D.

1989. *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*. Academic Press. Harcourt and Technology Company. 694 pp.

Pedersen A.

1952. Objetos de bronce de la zona del río Salado (región Chaco- Santiagueña). *Proceedings of the*

XXX International Congress of Americanists. Royal Anthropological Institute, London.

Pérez de Micou C.

1991. Fuego, fogones y señales. Una aproximación etnoarqueológica a las estructuras de combustión del Chubut medio. *Arqueología I* : 125-150. Rev. de la sección prehistoria. ICA.UBA.

Pérez Gollán J.

1986. Iconografía religiosa andina en el Noroeste Argentino. *Boletín del instituto francés de Estudios Andinos*, XV: 3-4, Lima.

1991. La Cultura de La Aguada vista desde el Valle de Ambato. *Publicaciones 46* , CIFFyH, UNC.

Pérez Gollán J.A. y O. Heredia

1975. Investigaciones arqueológicas en el departamento Ambato, Pcia de Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (Nueva Serie). Buenos Aires.

Pérez Gollán J. y M. Bonnin

1995. Los tempranos procesos de integración en los Andes del Sur. *Arqueología V* : 169-174. Revista de la sección prehistoria. ICA - UBA

Pérez Gollán J; Bonnin M.; Laguens A.; Assandri S.; Fedrici L.; Gudemos M.; Hierling J. y S. Juez

1996-97. Proyecto Arqueológico Ambato: Un estado de la cuestión. *Shincal* 6: 141 – 152. Universidad Nacional de Catamarca.

Perlès C.

1977. Le feu apprivoisé. En: *Hommes Préhistoriques*. Paris. (s/d)

Perpiñal M., M. Balzarini, L. Catalan, L. Pietrarelli, y U. Karlin

1995. Edad de culminación del crecimiento en *Prosopis flexuosa* D.C. en el Chaco Arido argentino. *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*. 4 (1): 45-55

Picchetti Ocedo L.P.

1991. *Comunidades arbustivas de la Puna jujeña (Argentina) usadas como fuente de combustible doméstico*. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología), Universidad Nacional Autónoma de México. (MS)

Pique i Huerta R. y J.M.Pique i Huerta

1991. Aplicación del tratamiento de imágenes digitalizadas al análisis antracológico: Un ensayo de determinación anatómica. *Arqueología* pp. 115-129. Consejo superior de investigaciones científicas. Madrid.

Pique i Huerta R.

1995. La gestión de los recursos forestales en Túnel VII. En: *Treballs d'Etnoarqueologia:1 Encuentros en los Conchales Fagueños* 194-238. Estévez y Vila Coordinadores. CSIC. Madrid.

1999. *Producción y uso de combustible vegetal arqueológico: Una evaluación arqueológica*. Treballs

d'Etnoarqueología 3. Universidad Autónoma de Barcelona. Consejo superior de investigaciones científicas Madrid.

Quiroga L.

1999. Los dueños de los montes, aguadas y algarrobales. Contradicción y conflictos. En *Los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*, editado por C. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto. Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. Pp. 217-226

Ratto N.

2003. *Estrategias de caza y propiedades del registro arqueológico en la Puna de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca)*. Tesis doctoral FFyL-UBA. (MS)

Reddy A.K.N

1983. Rural fuel wood: significant relationships. En: *Wood fuel surveys – Forestry for local community development programme*. FAO - Roma. Pp. 29-52.

Rivera S. M

1988. Técnicas xilológicas utilizables en arqueología. *Libro de Resúmenes del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Buenos Aires.

Rivera S., S.Magnin y M.Cavatorta

1994. Aporte del microscopio electrónico de barrido en la identificación de carbón vegetal. *Quebracho.2* : 21-27.

Rivera S.M y A. Capparelli

1998. Identificación de distintas especies de los géneros Prosopis y Bulnesia, a partir del carbón arqueológico proveniente del sitio INKA “El Shincal” (Dpto. Belén, Catamarca, Argentina). *Libro de Resúmenes XXVI Jornadas Argentinas de Botánica*. Río Cuarto, Córdoba.

Rolando C. y M. Thinon

1988. Perspectives offertes par l'identification des petits fragments de charbon de bois.

PACT 22- III.3 173-177

Rolando C. y J.Riser

1992. Application de l'analyse antracologique au site néolithique Hassi el Defa (Tangant, Mauritanie). Premiers résultats. *Paléoécologie* 315 (11): 511-514. CRAS. Paris.

Rodríguez Ariza M.O., y Ruiz Sánchez V.

1992. Acción antrópica sobre el medio natural en el Sureste de Andalucía durante la prehistoria reciente y la época romana. *Proyectos*. Consejo de cultura y medio ambiente de la Junta de Andalucía. pp. 417-427.

Rodríguez Ariza M.O

1993. Los procesos de formación y transformación del Registro arqueológico en los estudios antracológicos. *Procesos Posdepositacionales. Arqueología espacial* (16-17): 371-390. Teruel.

Rodríguez, M. F.

1996-97. Explotación de especies vegetales leñosas en el nivel 2b5 de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 17: 243-255.

1996-1998. Propuesta metodológica para el análisis de macrovestigios vegetales. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3, nivel 2b (12). *Revista de Arqueología "Palimpsesto"* 5: 238-248.

1998. Resumen de la Tesis Doctoral: "Arqueobotánica de Quebrada Seca 3: Recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico en la Puna Meridional Argentina". *Revista de Arqueología*. Sección Arqueología. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.

2000. Woody plant species used during the archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science*. 27 (4): 341-361

Rye O.

1981. Pottery Technology. *Manuals in Archaeology*. 4. Taraxacum, Washington.

Santa S.

1961. Essai de reconstruction des paysages végétaux d'Afrique du Nord. *Lybica* 6-7: 37-77

Saravia Toledo C., A. Schinini, A. Quiroga, P. Sotomayor, L. Ahumada, E. Nogués y A. Sánchez

1995. *Recuperación y Conservación de áreas críticas en la Cuenca del Río Los Puestos* - Primer Informe. Programa de estudio integral del sistema Pirquitas y manejo de la subcuenca del Río los Puestos. En Archivo de la Secretaría de Estado del Ambiente, Catamarca. (MS)

Sene, E.H

2003. Trees, forests, beliefs and religions in Sahelian West Africa. En *Perception of Forests Unasylva* 213. Vol. 54 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

Schiffer M.

1972. Contexto arqueológico y contexto sistémico. *American Antiquity* 37 (2): 156-165

1987. Investigación de los procesos de formación del registro arqueológico: Tres casos de estudio. En *Arqueología y Ciencia*, II Jornadas. Ed F. Gallardol, L. Suarez, L. Cornejo. Pp 1-45. Serie Gente Americana. Chile.

Schlichtherle H.

1990. Settlement and landscape change in the Neolithic and Bronze Age of the Southwest German Alpine foreland. (s/d).

Scott A, J A. Cripps, M E. Collinson and G J. Nichols

2000. The taphonomy of charcoal following a recent heath land fire and some implications for the interpretation of fossil charcoal deposits. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 164: 1-31

Shackelton C.M. y F.Prins

1992. Charcoal analysis and the principle of least effort. A conceptual model. *Journal of archaeological science*. Pp 631-637.

Shipman, P.

1981. *Life History of a Fossil: an Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.

Smart T.L. y E.S.Hoffman

1988. Environmental interpretation of archaeological charcoal. *Current paleoethnobotany. Analytical methods and archaeological plants remains*. Pp 167-205 ed. Ch.Hastorf and V.S.Popper.

Solari M.E.

1988. *Étude anthracologique des niveaux paléolithique supérieur à l'âge de Bronze de la Cova de l'Esperit (Salses, Pirenees Orientales)*. Tesis DEA. Montpellier. (MS).

1992. Anthracologie et ethnoarcheologie dans l'archipel du Cap Horn (Chili). *Bull.Soc.Bot. Francaise* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4), 407-420.

1993-94. Estudio antracológico del archipiélago del Cabo de Hornos y Seno Grandi. *Anales del Instituto de la Patagonia* pp. 137-148. Punta Arenas, Chile.

Solari M.E, V.Bernard, D. Legoupil, H. Richard, P. Roiron, y P. Schoellamer

2002. Palaeoenvironmental approach of Ponsoby archaeological site (Riesco island, Chilean Patagonia). *B.A.R International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp.179-186

Stäuble H.

1995. Radiocarbon dates of the earliest Neolithic in Central Europe. *Radiocarbon* Vol 37, Nro 2, p. 227-237.

Swamy P.S, M. Kumar and S.M. Sundarapandian

2003 Spirituality and ecology of sacred groves in Tamil Nadu, India. En *Perception of Forests Unasylva* 213. Vol. 54 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

Talon B., Carcaillet Ch. y M. Thinon

1998. Études pédoanthracologiques des variations de la limite supérieure des arbres au cours de l'Holocène dans les Alpes françaises. *Géographie Physique et Quaternaire*, 52 n° 2.

Thapa K., Bilsborrow R., y Murphy L.

1996. Deforestation, land use, and women's agricultural activities in Ecuadorian Amazon. *World Development*, 24 (8): 1317-1332.

Thiebault S.

1988. *L'homme et le milieu végétal. Analyse anthracologique de six gisements des Pré Alpes au tardi et au postglaciaire*. DAF. 15, éditions de la Maison de Sciences de l'homme. Paris.

2002. *Charcoal Analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses* » BAR International Series 1063. Ed by S. Thiebault.

Thompson L. , M.E Davis, E.Moseley Thompson, T. Sowers, K. Henderson, V. Zagorodnov, P. Lin, V. Mikhalevko, R. Campen, J. Bolzan, J. Cole-Dai, B. Francou.

1998. A 25.000 Year tropical climate history from Bolivian ice cores. *Science*, 282: 1859-1864

Thompson L., M. Davis, Moseley-Thompson E.

1994. Glacial records of global climate: A 1500 year tropical ice core record of climate. *Human Ecology* Vol 22, Nro 1, 83-95. Plenum Press.

Tinto J.

1978 *Aporte del sector forestal a la construcción de viviendas*. Folleto técnico forestal nro. 44. 2da Ed. Instituto Forestal Nacional.

Tortorelli L.

1956. *Maderas y bosques argentinos*. Acme, Bs As. 910 pp.

Tylecote R.

1987. *The early history of metallurgy in Europe*. Longman. London.

Valero Garcés, Blas, Antonio Delgado Huertas, Norma Ratto, Ana Navas y Larry Edwards

2000. Paleohydrology of Andean Saline Lakes from Sedimentological and Isotopic Records, Northwestern Argentina. *Journal of Paleolimnology* 24-3:343-359.

Verthoeven M.

2000. Death, fire and abandonment. Ritual practice at late Neolithic Tell Sabi Abyad, Syria. *Archaeological Dialogues* 7: 46-65

Verdura B., M. Crespo, S.Camarasa, O. Heredia

1974. Informe preliminar sobre una estratigrafía en Los Castillos, dto. de Ambato, Pcia de Catamarca. Trabajo presentado al III Congreso Nacional de Arqueología. Salta.

Vernet J.L.

1973. Étude sur l'histoire de la végétation du Sud-Est de la France au Quaternaire d'après les charbons de bois principalement. *Paleobiologie Continentale* 4 (1), 1-90. Montpellier.

1976. La végétation pendant le posglaciaire: Apport des charbons de bois. *La Préhistoire française* II pp 95-103. Ed J.Guillaine. CNRS. Paris.

1992. *Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme*. Bulletin de la Société Botanique de France. Vol 139. Comp. J.L.Vernet.

Walker W.

1998. Where are the witches of Prehistory? *Journal of Archaeological Method and Theory* 5 (3): 245-308

Weissel M., y M.B. Marconetto

2002. Formación arqueológica de estructuras urbanas, datos antracológicos. Presentado en III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. Universidad del Centro de la Pcia de Bs. As. Olavarría. (en prensa)

Willcox G.H.

1974. A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in eastern Anatolia. *Anatolian studies* 24: 117-133.

2002. Evidences from ancient forest cover and deforestation from charcoal analysis of ten archaeological sites on the Euphrates. En Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. *BAR International Series* 1063. Ed S. Thiebault. Pp.141-146

Wright P.

2003. Preservation or destruction of plant remains by carbonization? *Journal of Archaeological Science* 30: 577-583

Zaburlin M.A.

1999. Análisis de áreas de actividad en el sitio Piedras Blancas, valle de Ambato (Catamarca). Informe final de beca FONCyT UBATEC. (MS)

Ziobrowski C; E. Cabanillas; T. Palacios y L. González

1996. Estudio de aleaciones cobre-arsénico. *Boletín del Museo del Oro* Nro 4: 131-143

Zuloaga F.O. y O. Morrone

1999. Catálogo de plantas vasculares de la República Argentina. Dicotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany* 74. Missouri Botanical Garden Press.

Agradecimientos

La presente tesis doctoral fue llevada a cabo con el apoyo de becas para doctorado otorgadas por el Programa FOMEC de la Universidad Nacional de La Plata, y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.

Durante el tiempo que llevó mi trabajo de tesis he recibido la ayuda y el apoyo de numerosas personas a las que quiero agradecer:

A mi director, Dr. Andrés Laguens, agradezco haber guiado mi investigación, su paciencia y dedicación. Sus discusiones y las incontables acotaciones en los márgenes de los borradores resultaron siempre enriquecedoras. A la Lic. Mirta Bonnin, Directora del Museo de Antropología FFyH-UNC, el haberme brindado el lugar de trabajo donde se llevó a cabo esta tesis, poniendo a mi disposición todos los medios necesarios para tal fin. Sumo a estos dos agradecimientos, uno especial dedicado a la Flia Laguens & Bonnin, ya que en varias oportunidades “tiempo familiar” fue usado en la lectura, discusión y correcciones de mi trabajo.

A mi co-directora, Dra. Laura Miotti, el haber aceptado co-dirigir esta tesis, la confianza puesta en mí, y sus siempre oportunos consejos y comentarios.

En el equipo Ambato: al Dr. José Pérez Gollán, director del proyecto, agradezco la oportunidad de integrarme a su equipo de trabajo; Mgter. Susana Assandri y Lic. Sofía Juez, su constante ayuda y el enorme banco de datos sobre el Ambato que archivan, además de en papel, en su memoria y que han compartido generosamente; a Pepe Hierling el estar siempre disponible (aunque no en oferta) para colaborar. A Mariana Fabra, agradezco además de la información y los datos sobre el sitio El Altillio, su amistad. A mis amigos y compañeros Darío Quiroga, Laura Lazo, Mariana Caro, Guillermina Espósito, Marcos Gastaldi, Marcos Quesada, Moira Battán Horenstein, Soledad Ochoa, Alfonso Uribe, Viviana Montich, Iliana González, Tintin Perea, Eti Zaburlin, con quienes participé en campañas y trabajo en el museo, agradezco su colaboración y los agradables momentos compartidos. A Pablo Cruz, además de algunos planos y dibujos que acompañan este trabajo, los buenos tiempos. A toda la gente del Museo de Antropología (FFyH – UNC) por generar un espacio de trabajo en el que, además de investigar, realmente me he divertido.

A Justina y Agustín Seco, de la localidad de Los Castillos (Catamarca), un agradecimiento muy especial por su hospitalidad y su gran generosidad, y además por

compartir conmigo su conocimiento sobre las maderas y las leñas del Ambato que ha sido de invaluable ayuda.

En el mundo de la Botánica y la Arqueobotánica tengo también una gran deuda con gente que contribuyó a mi formación, enseñándome sus conocimientos, leyendo o evaluando mis trabajos haciendo aportes y sugerencias, y facilitando en algunas oportunidades sus laboratorios y herramientas de trabajo. Dras. Cecilia Pérez de Micou, Elena Ancibor, Fernanda Rodríguez, Marilin Castro, María Eugenia Solari, Aylen Caparelli, M. Lelia Pocchettino, Stella Rivera, Alba Zamuner, Teresa Cossa y a la Dra. Nilda Dottori de la Cátedra de Morfología Vegetal de la FCEFYN, UNC, asesora de esta tesis. A la Dra Raquel Pique i Huerta agradezco haberme abierto las puertas de su laboratorio, de su casa y de su biblioteca en Barcelona. Y a mi vecino de laboratorio biólogo Gustavo Martínez un par de datos muy útiles. Al Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV) UNC, la identificación del herbario.

A la Dra Inés Gordillo, por facilitarme datos sobre su investigación y el material correspondiente a los techos de la Iglesia de los Indios. A la Dra Norma Ratto, su información sobre datos paleoambientales que me fueron de gran utilidad.

Al Prof. Anibal Figini del LATyR con quien consulté mis dudas radiocarbónicas.

A Pablo Becerra la corrección de fotos del MEB y armado del atlas. Alejandro Minghetti, técnico del MEB del INTI Regional Córdoba.

A la Arq. Mariana Caro, las plantas de excavación.

A Chichita Camardo (mamá de mi director), su generosidad y el alojamiento que me brindó en la ciudad de La Plata, a ella le dedico todos los créditos de los cursos de posgrado en la UNLP.

A mis amigos “compañeros de facultad” María de Hoyos, Matilde Lanza, Cristina López, Mariana Mondini, Sebastián Muñoz, Laura Quiroga y Alejandro Acosta, que me han leído, escuchado, aguantado, aconsejado y además pasado cuanta bibliografía sobre “carbones” se cruzó en su camino.

A Ernesto Argañaraz, varias cosas pero en relación a este tema, haberme soportado bajo el mismo techo durante algunos de los años que ocupó este trabajo.

Un reconocimiento muy especial a mi familia -Carolina, Carlos, Nazareno y Gisella- sin su sostén afectivo nada sería posible. A mis padres, su apoyo incondicional no sólo durante este trabajo, sino a lo largo de mi vida. Y a mi hermano, quien espera más de mí que yo misma.

	Nombre vulgar	Nombre botánico aceptado - Autor *	Familia *
1	Viscote	<i>Acacia visco</i> Lorentz ex Griseb	FABACEAS
2	Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gill. ex Hook & Arn	FABACEAS
3	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol	FABACEAS
4	Garabato macho	<i>Acacia furcatispina</i> Burkart	FABACEAS
5	Algarrobo blanco	<i>Prosopis alba</i> Griseb.	FABACEAS
6	Algarrobo negro	<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron.	FABACEAS
7	Tintitaco	<i>Prosopis torquata</i> (Cav. ex Lag.) DC.	FABACEAS
8	Algarrobo chileno	<i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stuntz	FABACEAS
9	Algarrobo chico	<i>Prosopis flexuosa</i> DC	FABACEAS
10	Orco quebracho	<i>Schinopsis marginata</i> Engl.	ANACARDIACEAS
11	Quebracho blanco	<i>Aspidosperma quebracho blanco</i> Schlttdl.	APOCINACEAS
12	Molle córdoba	<i>Litbrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	ANACARDIACEAS
13	Molle pispito	<i>Schinus fasciculata</i> (Griseb.) I.M. Johnst.	ANACARDIACEAS
14	Tala	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	CELTIDACEAS
15	Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gill ex Hook & Arn.) Burkart	FABACEAS
16	Sombra de toro	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook & Arn) Reissek	SANTALACEAS
17	Cebil	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	FABACEAS
18	Mistol	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	RHAMNACEAS
19	Piquillín	<i>Condalia microphylla</i> Cav.	RHAMNACEAS
20	Coco	<i>Fagara coco</i> (Gillies) Engl.	RUTACEAS
21	Nogal criollo	<i>Juglans australis</i> Griseb.	JUGLANDACEAS
22	Cedro	(sinónimo) <i>Cedrela balansae</i> DC. <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	MELIACEAS
23	Jacarandá	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don.	BIGNONIACEAS
24	Laurel de la falda	(sinónimo) <i>Phoebe porphyria</i> (Griseb.) Mez. <i>Cinnamomum porphyrium</i> (Griseb.) Kosterm	LAURACEAS
25	Aliso del cerro	(sinónimo) <i>Alnus jorullensis</i> (Regel) Winkler. <i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAS
26	Shinqui	<i>Mimosa farinosa</i> Griseb.	FABACEAS
27	Abriboca	<i>Maytenus spinosa</i> (Griseb.) Lourteig & O'Donnel	CELASTRACEAS
28	Palo de vieja	<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	NYCTAGENACEAS
29	Sacha membrillo	<i>Ruprechtia triflora</i> Griseb.	POLYGONACEAS
30	Suncho	S/D	---
31	Pisco yuyo negro	S/D	---
32	Caspi cuchara	<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donell & Lourteig	ZYGOPHYLLACEAE

* Datos controlados con Zuloaga y Morrone 1999 - www.darwin.edu.ar/publicaciones/catalogovascII ©Instituto Darwinion

ANATOMÍA DEL LEÑO DE TAXONES EMPLEADOS COMO MUESTRA DE REFERENCIA ¹

Para el estudio de la colección de referencia de maderas actuales, carbonizamos ejemplares de cada taxón incluido en la colección, y también estudiamos cortes histológicos de maderas frescas. Las fotografías presentadas aquí de las maderas actuales corresponden a la muestra carbonizada, a excepción de aquellas señaladas como tomadas de Tortorelli (1956) y Castro (1994).

Las descripciones transcritas aquí hemos empleado las ya realizadas por otros autores (Tortorelli 1956; Castro 1994; Rivera et al 1994), y fueron descriptas por nosotros en base a nuestra muestra los ejemplares de: Tusca *Acacia aroma*; Garabato macho *Acacia furcatispina*; Orco quebracho *Schinopsis marginata*; Molle córdoba *Litbrea molleoides*; Molle pispito *Schinus fasciculata*; Sombra de toro *Jodina rhombifolia*; Piquillín *Condalia microphylla*; Shinqui *Mimosa farinosa*; Abriboca *Maytenus spinosa*; Palo de vieja *Bougainvillea stipitata*; Sacha membrillo *Ruprechtia triflora*; Suncho; Pisco yuyo negro; y Caspi cuchara *Portieria microphylla*.

Asimismo, describimos aquí los caracteres observados en material arqueológico. La identificación fue realizada basada en la comparación de la morfología de los ejemplares actuales y arqueológicos, guiándonos también por las descripciones existentes.

Descripciones tomadas de Castro (1994):

Los términos empleados en estas descripciones anatómicas son los aceptados por el Comité Internacional de Nomenclatura de IAWA (1964) que figuran en el correspondiente glosario y en la lista actualizada de caracteres microscópicos para la identificación de maderas IAWA (1989) (Castro 1994:19)².

¹ Hemos excluido de estas descripciones tanto los caracteres ultraestructurales, como los caracteres cuantitativos por considerar exceden a los objetivos de la presente investigación. Respecto de los últimos, si bien no consideramos valores como frecuencia, diámetros o longitud de los elementos celulares, hacemos la salvedad de que en algunas de las descripciones se incluyen expresiones como por ejemplo “abundante”, “escaso”, “numeroso”, “poco” o “levemente”, términos que a pesar de no estar acompañados de datos numéricos son empleados recurrentemente por diversos autores (ver entre otros, Tortorelli 1956; Solari 1988; 1992; Machado Yanez 1992; Marziani et al. 1992; Castro 1994; Rivera et al 1994; Ancibor y Pérez de Micou 1995; Piqué i Huerta 1999).

² En cuanto a la descripción de los radios la Dra. M. Agueda Castro en su estudio anatómico sobre el género *Prosopis*, considera que el tejido xilemático tiene un **sistema radial homogéneo** si los radios son sólo uni o pluriseriados; y un **sistema radial heterogéneo** si coexisten ambos tipos de radio; a su vez se aclara la cantidad de células de ancho del radio según sugiere la IAWA. Si bien en los últimos años se ha dejado de emplear la clasificación por “sistema radial” mencionando sólo la cantidad de células que componen el radio observables en C.L Tg, dependiendo del autor es válido seguir empleando la descripción del “sistema radial”. Hay varios investigadores que siguen el mismo criterio que Castro para la descripción de los radios (ver por ejemplo Ancibor y Pérez de Micou 1995; 2002; Rodríguez 2000). La descripción de los radios en diferentes tipos **homogéneos y heterogéneos** que emplea Tortorelli siguiendo a Kribbs (1935) está en la actualidad prácticamente en desuso. En

La descripción esta organizada por esta autora según cortes transversal (C.T) y longitudinal (C.L) englobando en este último caracteres observables en los cortes longitudinal tangencial y longitudinal radial.

(5) Algarrobo blanco *Prosopis alba* Griseb.

(C.T) La porosidad es subcircular. El parénquima axial es paratraqueal bandeado confluyente, abundante y apotraqueal difuso cristalífero. Los anillos de crecimiento están delimitados por parénquima terminal cristalífero y por el mayor diámetro de los vasos de primavera. Los vasos son de contorno circular y se disponen solitarios, en series radiales múltiples cortas de 2 a 5 elementos, en series radiales múltiples largas de 6 a 9 elementos, en racimos y en series tangenciales de 2 a 5 elementos.

(C.L) El leño es no estratificado con leve tendencia a la estratificación en el parénquima axial unicamente. Los vasos tienen un trayecto en general rectilíneo. La placa de perforación es simple horizontal a oblicua. El parénquima axial se divide en tres categorías: disyunto, no disyunto y cristalífero. El parénquima axial cristalífero forma hileras de cámaras uniseriadas a parcialmente biseriadas con un único cristal de oxalato de Ca por cámara.

El sistema radial es heterogéneo, compuesto por radios uni y pluriseriados (series de 2 a 5 elementos). Son homocelulares en general (procumbentes). No se observan cristales en parénquima radial. (Castro 1994: 51)

(6) Algarrobo negro *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron.

(C.T) La porosidad es subcircular. El parénquima axial es paratraqueal bandeado confluyente y aliforme confluyente. Los anillos de crecimiento están delimitados por parénquima terminal y por el mayor diámetro de los vasos de primavera. Los vasos son de contorno circular parcialmente ocluidos y se disponen solitarios, en series radiales múltiples cortas de 2 a 5 elementos, en series radiales múltiples largas en el leño de otoño de 6 a 15 elementos, en series tangenciales de 2 a 4 elementos y en racimos.

(C.L) El leño es no estratificado. Los vasos tiene un trayecto en general sinuoso, la placa de perforación es horizontal a inclinada. El parénquima axial El parénquima axial se divide en tres categorías: disyunto, no disyunto y cristalífero. El parénquima axial cristalífero forma hileras de cámaras uniseriadas, cada cámara aloja un único cristal prismático.

El sistema radial es heterogéneo compuesto por radios uni y pluriseriados (series de 2 a 6 elementos, raramente 8). Los radios son homocelulares con tendencia a la heterocelularidad. Se observaron cristales en parénquima radial. (Castro 1994: 48)

(7) Tintitaco *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC.

(C.T) La porosidad es difusa a subcircular. El parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico aliforme completo o incompleto, a veces confluyente y además apotraqueal difuso y terminal en bandas de 1 a 2 elementos. Los anillos de crecimiento son visibles delimitados por parénquima terminal y fibras iniciales. Los vasos se disponen solitarios, en series radiales múltiples cortas de 2 a 5 elementos, y escasos en racimo.

(C.L) Los radios son uni y biseriados. Se observa parénquima disyunto, no disyunto y cristalífero. Este último notablemente abundante (hileras de hasta 26 cámaras). Los radios en CL Rd son homocelulares. Algunas células del parénquima radial presentan capa G y otras contenidos tánicos. (Castro 1994: 35-36)

(8) Algarrobo chileno *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz

(C.T) La porosidad es subcircular a circular. El parénquima axial es paratraqueal bandeado confluyente, aliforme, aliforme confluyente y apotraqueal difuso generalmente cristalífero. Los anillos de

cuanto a los radios en CL Rd, se describen como **homocelulares** si tienen un solo tipo de células (sean procumbentes, erguidas o cúbicas), y **heterocelulares** si estan formados por diversos tipos de células.

crecimiento están delimitados por parénquima terminal y por los vasos de mayor diámetro de primavera. Los vasos son de contorno circular y se disponen solitarios, en series radiales múltiples cortas (2 a 5 elementos), en series radiales múltiples largas (6 a 9 elementos), en racimos y en series tangenciales de 2 a 3 elementos.

(C.L) El leño presenta cierta estratificación en el parénquima axial. Los vasos tienen un trayecto sinuoso. La placa de perforación es simple, horizontal a oblicua. El parénquima axial se divide en las tres categorías mencionadas: disyunto, no disyunto y cristalífero. El parénquima axial cristalífero es abundante y está compuesto por hileras de cámaras uniseriadas de un máximo de 14 cámaras. El sistema radial es heterogéneo y está compuesto por radios uni y pluriseriados (2 a 5 elementos). Los radios son homocelulares. Se observaron en forma aislada células cristalíferas en parénquima radial. (Castro 1994: 47-48)

(9) Algarrobo chico *Prosopis flexuosa* DC

(C.T) La porosidad es difusa a subcircular. El parénquima axial es paratraqueal bandeado, bandeado confluyente, ocasionalmente aliforme, aliforme confluyente y apotraqueal difuso a veces en bandas. Los anillos de crecimiento están poco demarcados por parénquima terminal y por el mayor diámetro de vasos de primavera. Los vasos son de contorno circular se disponen solitarios, en series radiales múltiples cortas (2 a 5 elementos), en series radiales múltiples largas (6 a 9 elementos), en racimos, y en escasas series tangenciales cortas de 2 elementos.

(C.L) El leño es no estratificado. Los vasos tienen un trayecto rectilíneo a ligeramente sinuosos. La placa de perforación es simple, horizontal a oblicua. El parénquima axial se divide en tres categorías: disyunto, no disyunto y cristalífero. El parénquima axial cristalífero forma hileras de cámaras uniseriadas a parcialmente biseriadas con un único cristal de oxalato de Ca por cámara

El sistema radial es heterogéneo y está compuesto por radios uni y pluriseriados (2 a 5 elementos). Los radios son homogéneos. Se observaron cristales en parénquima radial. (Castro 1994: 49-50).

Descripciones tomadas de Tortorelli (1956):

Las descripciones de la anatomía del leño realizadas por este autor, si bien son parte del atlas más completo realizado hasta el momento sobre maderas argentinas, fueron realizadas en una época anterior a la publicación del glosario del Comité Internacional de Nomenclatura de IAWA (1964) y de la lista actualizada de caracteres microscópicos para la identificación de maderas IAWA (1989). No obstante esto, las descripciones son precisas y continúan siendo utilizadas actualmente en xilología³.

A fin de mantener una línea similar en las descripciones hemos ordenado los caracteres mencionados por Tortorelli, siguiendo el formato empleado por Castro (1994) y según sean observables en los planos transversales y longitudinales.

(1) Viscote *Acacia visco* Lorentz ex Griseb

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno circular, de disposición solitarios y en racimos. El parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico con escasas células de espesor (1 a 3).

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a algo sinuoso, placa de perforación simple y oblicua⁴. El sistema radial es homogéneo (solo radios pluriseriados, de 2 a 4 elementos), aunque pueden observarse raramente uniseriados. Los radios son homogéneos, células procumbentes.

³ Por ejemplo, el software del programa SIM (Sistema de Identificación de Maderas) de la Ing. S. Montedónico de la Cátedra de Dendrología Fac. de Cs Agrarias y Forestales UNLP, tiene cargados los caracteres diagnósticos propuestos por Tortorelli.

⁴ En las muestras actuales observadas por nosotros en las *Acacia*, las placas de perforación son horizontal a oblicuas (*fotos colección de referencia*).

(3) Churqui *Acacia caven* (Mol.) Mol

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad difusa Vasos de contorno circular, de disposición solitarios y en series radiales cortas (3 elementos, raramente 4) y agrupados. El parénquima axial es vasicéntrico confluyente y abundante (de 3 a 14 células de ancho).

(C.L) Elementos vasculares de trayecto sinuoso, placa de perforación simple, oblicuo y oblicuo a recto. El sistema radial es heterogéneo con células uni a tetraseriadas, predominando las triseriadas. Radios homogéneos, células procumbentes. Contenidos de cristales en fibras y en parénquima axial.

(11) Quebracho blanco *Aspidosperma quebracho blanco* Schltdl.

(C.T) Anillos de crecimiento poco demarcados⁵. Porosidad difusa. Disposición de vasos típicamente solitarios (tienen un diámetro muy variable). Parénquima axial apotraqueal difuso y paratraqueal escaso⁶.

(C.L) Elementos vasculares de recorrido ligeramente sinuoso. Placa de perforación simple, horizontal a oblicua. Sistema radial heterogéneo, predominan los triseriados, habiendo pocos bi y uniseriados⁷. Se observa presencia de cristales en parénquima radial.

(14) Tala *Celtis tala* Gillies ex Planch.

(C.T) Anillos de crecimiento no demarcados. Porosidad difusa, vasos de forma elíptica, solitarios, en series radiales cortas (2 a 4 elementos) y algunas series de 6⁸, y también agrupados. Parénquima axial paratraqueal abundante en bandas confluentes anchas de 4 a 12 células, y aliforme.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto sinuoso, placa de perforación simple y tabique horizontal a oblicuo. Sistema radial heterogéneo, radios uni y pluriseriados (2 a 4 células de ancho). Radios heterocelulares, células procumbentes, verticales y cúbicas. Se observan cristales en parénquima radial. (Tíldes?)⁹

(15) Chañar *Geoffroea decorticans* (Gill ex Hook & Arn.) Burkart

(C.T) Anillos de crecimiento poco demarcados¹⁰. La porosidad es subcircular a difusa. Vasos de contorno circular y elíptico solitarios y en series radiales cortas (2 a 3 elementos). Parénquima axial paratraqueal en estrechas bandas confluentes (de 2 a 6 células de ancho), también se observa parénquima terminal en estrechas bandas de 1 a 2 células de ancho.

⁵ Este autor menciona anillos “poco demarcados”, aunque la descripción para *Aspidosperma quebracho blanco* de Rivera et al (1994) señala como no demarcados. Nuestra muestra de referencia tampoco presentó anillos demarcados. En la muestra arqueológica el material determinado como *Aspidosperma* no presentaba anillos demarcados.

⁶ Solo “parénquima difuso” menciona Tortorelli (1956); “Parénquima paratraqueal escaso” agrega Rivera et al (1994) (carácter 78 de IAWA 1989).

⁷ Aunque según la descripción de Rivera et al (1994) el sistema radial en este taxón sería homogéneo puesto que no presenta radios uniseriados, solo bi, tri y algunos tetra seriados. Este es un inconveniente que hemos observado recurrentemente en las descripciones cuando son realizadas por distintos autores, a lo cual se suma, como por ejemplo en este caso, que ambos autores acompañan sus descripciones con fotografías que acreditan su exposición.

⁸ Rivera et al 1994, indica para *Celtis tala* “series radiales múltiples escasas” para disposición de vasos.

⁹ Las descripciones existentes no mencionan tíldes para *Celtis tala*, nuestra muestra de referencia sin embargo presentó “oclusiones” en los vasos observables en Ct y Cl (*ver fotos colección de referencia*), que consideramos en un principio tíldes, aunque dado que ningún autor las menciona puede tratarse de alguna patología del espécimen empleado como muestra. De todos modos contamos con otros caracteres discriminantes para este taxón como las características bandas anchas de parénquima confluyente que lo diferencian del Pisco Yuyo negro que no presenta este tipo de parénquima. tan característico del Tala, sino que es apotraqueal difuso.

¹⁰ Si bien los caracteres 1 y 2 de la IAWA son “anillos demarcados” o “anillos no demarcados”, existe una amplia variabilidad en el grado de demarcación de los anillos, que a su vez puede estar dada por varios factores (sean los vasos de mayor diámetro en primavera, sea engrosamiento de fibras, o parénquima terminal por ej) por lo cual algunos autores aclaran si el anillo está claramente definido o levemente, lo cual resulta un dato descriptivo más, que consideramos podíamos tomar en cuenta.

(C.L) Elementos de vaso con placa simple y tabiques horizontal a oblicuo. Radios estratificados, sistema radial homogéneo con radios uniseriados aunque se observan algunos agregados. Radios homocelulares, células procumbentes. Son radios bajos en general con un máximo de 12 células de altura raramente. Se observan cadenas de 4 a 10 cristales.

(17) Cebil *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

(C.T) Anillos poco demarcados, suelen presentar una hilera uniseriada de células con cristales de Oxalato de calcio en el límite del anillo. La porosidad es difusa, vasos solitarios y en series radiales cortas (2 a 3 elementos en su mayoría y ocasionalmente 4 a 5) y escasos e racimo. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico angosto (3 a 6 células de espesor), con tendencia a la disposición abaxial; también se observa vasicéntrico confluyente.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a levemente sinuoso, con placa de perforación simple y oblícua¹¹; se observan apéndices vasculares. Sistema radial heterogéneo, hay radios uni seriados y triseriados, en su mayoría son biseriados¹². Son heterocelulares procumbentes en su mayoría y células marginales erguidas. Abundantes cadenas de cristales.

(18) Mistol *Ziziphus mistol* Griseb.

(C.T) Anillos de crecimiento no demarcados. Porosidad difusa. Vasos solitarios, y e series radiales cortas (2 a 3 elementos). Parénquima axial vasicéntrico angosto y aliforme y aliforme confluyente hasta 4 células de espesor.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo, radios uni a triseriados. Radios heterocelulares constituidos por células procumbentes y erguidas. Cristales en parénquima radial y axial.

(20) Coco *Fagara coco* (Gillies) Engl.

(C.T) Anillos no de marcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular elípticos, también de contorno angular, solitarios, series radiales múltiples cortas (2 a 4 elementos), y en racimos. Parénquima axial paratraqueal escaso y en bandas terminales angostas (4 células de espesor).

(C.L) Elementos vasculares de trayecto sinuoso, placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo, escasos uni y biseriado, en su mayoría son pluricelulares (hasta 7 u 8 células de ancho). Radios homocelulares, células procumbentes.

(21) Nogal criollo *Juglans australis* Griseb.

¹¹ En nuestra muestra de referencia observamos tabique horizontal para *Anadenanthera colubrina* (foto colección de referencia).

¹² En nuestra muestra de referencia se observó el mismo tipo de radios mencionado por Tortorelli para el Cebil, no obstante existe una revisión de este taxón realizada por Cozzo (1951) en la cual observa series de 2 a 5 elementos. Ya hemos hecho mención a este problema de las diferencias en las descripciones de diversos autores sobre una misma especie, problema que no es de nuestra incumbencia revisar. Sin embargo esto nos trae inconvenientes al pretender diferenciar Churqui del Cebil sólo por el sistema radial, de todas formas *Acacia caven* y *Anadenanthera colubrina* presentan también diferencias en los anillos (demarcados en *A. caven*, y no demarcados o levemente demarcados en *A. colubrina* ocasionalmente por una una hilera uniseriada de células con cristales de oxalato de Ca en el límite del anillo. Por otra parte también se diferencian en el tipo de parénquima, abundante en *Acacia caven* y escaso en *Anadenanthera colubrina* -ver descripciones-).

En cuanto a la diferencia entre Cebil *Anadenanthera colubrina* y *Aspidosperma quebracho blanco*, estas presentan diferencias en sus caracteres más allá de la disposición de los vasos que, en el caso del quebracho blanco son solitarios, carácter mencionado como típico, aunque excepcionalmente presente series radiales cortas. Este no es el caso del cebil, que presenta además de vasos solitarios, en series radiales cortas como carácter más recurrente, y a su vez series más largas y en racimos. Por otra parte en este último el parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico angosto (3 a 6 células de espesor), con tendencia a la disposición abaxial; también se observa vasicéntrico confluyente, y en *Aspidosperma* el parénquima axial es paratraqueal escaso y apotraqueal difuso lo cual diferencia estos taxa.

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno circular solitarios y en series radiales cortas (2 a 4 elementos). Parénquima axial apotraqueal en bandas tangenciales angostas de 1 a 3 células de ancho, y difuso.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto sinuoso con placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo uni a triseriados, algunos pluriseriados. Radios heterogéneos, células procumbentes y erguidas. Contenidos de cristales de Oxalato de calcio, hileras de células cristalíferas de 2 a 10 elementos.

(22) Cedro *Cedrela fissilis* Vell. / sin:¹³ *Cedrela balansae* DC.

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad subcircular. Vasos solitarios¹⁴ en su mayoría, y en series radiales cortas (2 a 3 elementos). Parénquima axial apotraqueal terminal en bandas de 3 a 15 células, y difuso constituido por células aisladas; y paratraqueal escaso con tendencia a vasicéntrico.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, placa de perforación simple y horizontal a oblícua. Sistema radial heterogéneo, predominan los triseriados, también tetraseriados y escasos uni y biseriados. Los radios son homocelulares con células procumbentes.

(23) Jacarandá *Jacaranda mimosifolia* D.Don.

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados por fibras comprimidas en leño tardío. Porosidad difusa -aunque con bandas de parénquima que une los poros lateralmente lo cual da a bajos aumentos la apariencia de porosidad del tipo ulmoide-. Predominan los vasos agrupados de a 2, en menor medida solitarios. El parénquima axial es paratraqueal en bandas angostas confluentes de 1 a 4 células de espesor.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, placa de perforación simple y oblícua. El sistema radial es homogéneo, radios uniseriados, aunque raramente se observan bi seriados. Radios sono homocelulares, células procumbentes.

(24) Laurel de la falda *Cinnamomum porphyrium* (Griseb.) Kosterm / sin: *Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez

(C.T.) Anillos de crecimiento levemente demarcados por engrosamiento de fibras. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular, solitarios, múltiples radiales cortos (2 a 5 elementos). Parénquima axial paratraqueal escaso.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo, radios en su mayoría bi seriados y escasos uni y triseriados. Radios heterocelulares, células procumbentes y erguidas. Células oleíferas. Fibras septadas.

(25) Aliso del cerro *Alnus acuminata* Kunth / sin: *Alnus jorullensis* (Regel) Winkler

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados por estrecha faja de fibrotraqueidas comprimidas entre si y por ligero aumento de vasos de primavera. Porosidad subcircular. Vasos predominantemente en series radiales múltiples cortas (2 a 5 elementos), también solitarios, e series radiales largas (más de 6 elementos) y agrupados. Parénquima axial ausente o apotraqueal difuso muy escaso.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, con placa de perforación escalariforme y oblícua. Sistema radial homogéneo, uniseriados. Radios procumbentes.

Descripciones realizadas según muestra de referencia propia:

(2) Tusca *Acacia aroma* Gill. ex Hook & Arn

¹³ En los casos del Cedro Criollo, Laurel de la Falda y Aliso, en esta última versión hemos actualizado la nomenclatura, no obstante aclaramos los sinónimos (sin:) puesto que han sido utilizados previamente en la tesis.

¹⁴ Cabe destacar se trata de vasos extremadamente grandes, Tortorelli señala hasta 450 µ para *Cedrela balansae* = *C. fissilis*).

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Disposición de vasos, solitarios, en series radiales cortas 2 a 3 elementos, y series tangenciales sobre anillos de crecimiento. Contorno de vasos circular. Parénquima paratraqueal vasicéntrico. Radios largos diferenciados.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso, placa horizontal a oblicua simple. Sistema radial heterogéneo, multiseriados (3 a 5 elementos) y escasos uniseriados. Radios homocelulares, células procumbentes. Parénquima cristalífero abundante.

(4) Garabato macho *Acacia furcatispina* Burkart

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Vasos solitarios, y series radiales cortas (2 elementos). Parénquima paratraqueal vasicéntrico confluyente hasta 10 células de ancho.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y horizontal. Sistema radial heterogéneo, radios en su mayoría uniseriados y en menor cantidad bi y tri seriados. Radios homocelulares, células procumbentes. Radios altos (hasta 27 células).

(10) Orco quebracho *Schinopsis marginata* Engl.

(C.T) Anillos no diferenciados. Porosidad difusa. Disposición de vasos, solitarios, series radiales cortas. Parénquima axial paratraqueal escaso a vasicéntrico. Abundantes Tíldes.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y horizontal. Sistema radial heterogéneo, uniseriados y en menor proporción bi o triseriados. Vasos con tilidosis. Contenidos de cristales. Canales musilaginosos se observan en radios. Radios homocelulares, células procumbentes

(12) Molle córdoba *Lithrea molleoides* (Vell.) Engl./ sin: *Lithrea ternifolia* (Hook.) F.A. Barkley

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad difusa a subcircular. Vasos de contorno angular de disposición solitarios, y series radiales cortas (2 a 5 elementos). Parénquima axial apotraqueal difuso escaso.

(C.L) Vasos de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple oblicua. Los elementos de vaso presentan engrosamientos helicoidales. El sistema radial es heterogéneo, mayoría uniseriados y escasos biseriados o agregados. Radios heterocelulares, procumbentes, cúbicas y erguidas. Los radios son altos (hasta 18 células)¹⁵.

(13) Molle pispito *Schinus fasciculata* (Griseb.) I.M. Johnst.

(C.T) Anillos no demarcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno angular dispuestos en racimo, series radiales cortas 2 a 5 elementos, series tangenciales y solitarios, tendencia dendrítica. Parénquima paratraqueal escaso.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y oblicua, presentan engrosamientos helicoidales. Sistema radial heterogéneo series de 1, 2 y 3 elementos. Canales intercelulares. Radios heterocelulares, células cúbicas y procumbentes, algunas con contenido de cristales.

(16) Sombra de toro *Jodina rhombifolia* (Hook & Arn) Reissek

(C.T) Anillos no diferenciados. Porosidad difusa. Vasos de contorno angular de disposición dendrítica. Parénquima axial apotraqueal difuso.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, placa simple y horizontal a oblicua. Se observan engrosamientos espiralados. Sistema radial homogéneo multiseriado (series de 3 a 4 células en su mayoría). Radios altos (se observan hasta 30 células de altura). Radios heterocelulares, células procumbentes, cúbicas y erectas.

(19) Piquillín *Condalia microphylla* Cav.

¹⁵ Altura de radios tomado de (Capparelli et al. 2004)

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad circular. Disposición dendrítica y series tangenciales sobre anillos de crecimiento constituidos por vasos de primavera de mayor diámetro. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y oblícua. Se observaron engrosamientos espiralados. Sistema radial heterogéneo, series de 1 a 4 elementos. Radios heterocelulares con células procumbentes y cúbicas. Muy altos más de 40 células de altura en algunos casos. Cristales en parénquima radial.

(26) Shinqui *Mimosa farinosa* Griseb.

(C.T) Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad subcircular, los vasos de contorno circular se disponen solitarios en su mayoría y en series radiales y tangenciales cortas (2 a 3 elementos). Parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme escaso.

(C.L) Sistema radial heterogéneo, radios uni y biseriados. Vasos de recorrido rectilíneo. Radios homocelulares altos -hasta 11 células¹⁶- compuestos por células procumbentes.

(27) Abriboca *Maytenus spinosa* (Griseb.) Lourteig & O'Donnel

(C.T) Porosidad difusa, poros muy abundantes y de lumen pequeño (casi no se diferencian de las fibras). Parénquima axial no observamos (apotraqueal difuso?).

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo, de 1 a 3 elementos. Ideoblastos. Radios heterocelulares, procumbentes cúbicas y erguidas.

(28) Palo de vieja *Bougainvillea stipitata* Griseb.

(C.T) Anillos no demarcados. Porosidad difusa. Disposición de vasos, solitarios y en series rd cortas (hasta 4 elementos) y en racimos. Parénquima paratraqueal en bandas confluentes de hasta 8 células de espesor.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa simple y oblícua. No presenta radios (¿). Se observa el parénquima estratificado en CL tg.

(29) Sacha membrillo *Ruprechtia triflora* Griseb.

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno circular dispuestos en series radiales cortas (2 a 5 elementos), largas (6 a 9 elementos) y solitarios. Parénquima axial paratraqueal en bandas confluentes finas (2 a 4 células de espesor).

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y horizontal. Sistema radial homogéneo, uniseriados. Radios heterocelulares, procumbentes y cúbicas.

(30) Suncho S/D

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Poros solitarios, en series tangenciales, en series radiales cortas y en racimo. Vasos con contenidos¹⁷. Parénquima axial paratraqueal escaso a vasicéntrico.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y horizontal. El sistema radial es homogéneo, radios uniseriados, aunque se observan algunos radios agregados. Radios homocelulares, células procumbentes.

(31) Pisco yuyo negro S/D

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Disposición de poros, solitarios, y agrupados de 2 a 3 elementos. Parénquima axial apotraqueal difuso.

¹⁶ Altura de radios tomado de (Capparelli et al. 2004)

¹⁷ Se observaron contenidos en los vasos (oclusiones). Desconocemos si se trata de un carácter diagnóstico o de alguna patología del espécimen colectado como muestra, podrían ser hifas.

(C.L) Elementos vasculares de trayecto sinuoso con placa de perforación simple, oblicua. Sistema radial homogéneo, multiseriados de 2 a 5 células de ancho. Radios heterocelulares, células procumbentes, cúbicas y erguidas.

(32) Caspi cuchara *Portieria microphylla* (Baill.) Descole, O'Donell & Lourteig

(C.T) Anillos demarcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno circular, solitarios con tendencia dendrítica. Parénquima axial apotraqueal en bandas tangenciales.

(C.L) Elementos de vaso de trayecto rectilíneo con placa de perforación simple y horizontal. Sistema radial homogéneo, uniseriados. Radios bajos de 2 a 4 células de altura. Radios homocelulares, células procumbentes.



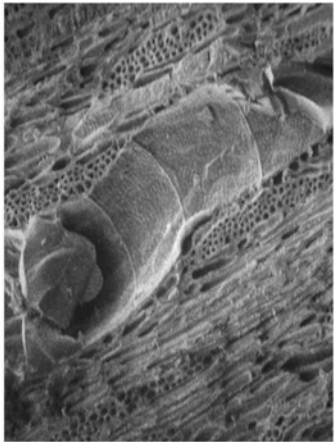
Corte Longitudinal Radial

Corte Longitudinal Tangencial

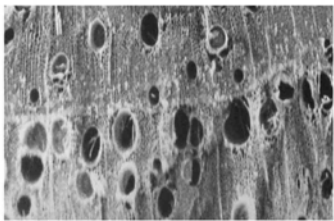
Corte Transversal



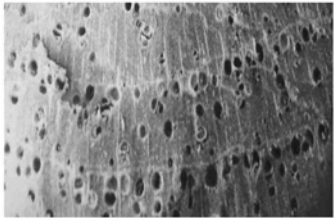
160 x



160 x



40 x

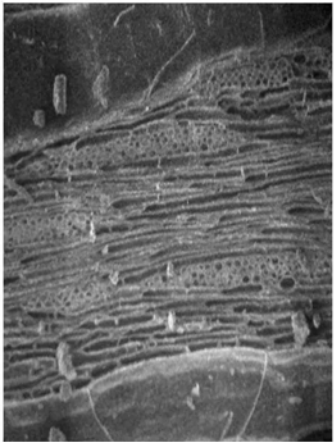


20 x

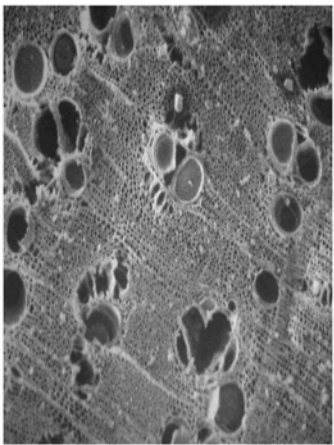
Viscote
Acacia visco



160 x



160 x



80 x

Tusca
Acacia aroma

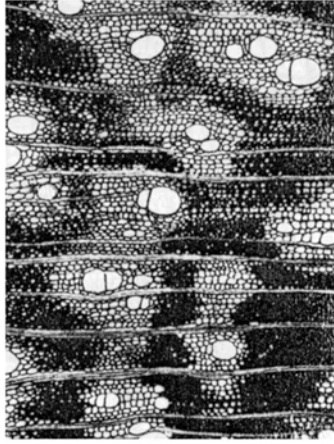


Corte Longitudinal Radial

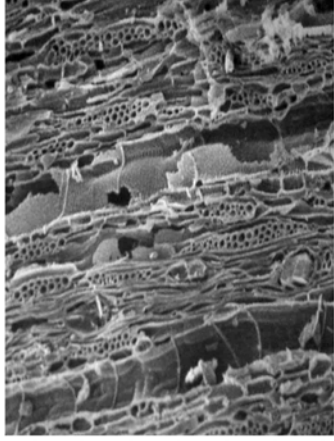
Corte Longitudinal Tangencial

Corte Transversal

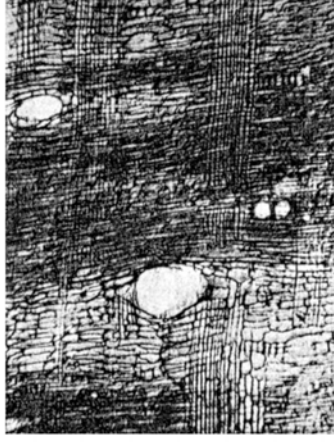
Churqui
Acacia caven



(Tortorelli 1956) 70 x

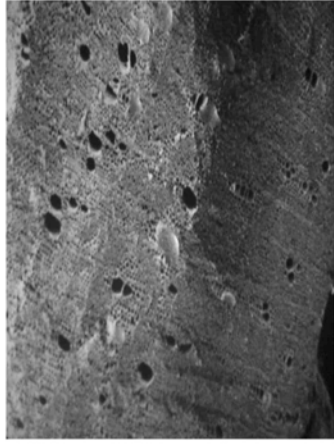


160 x

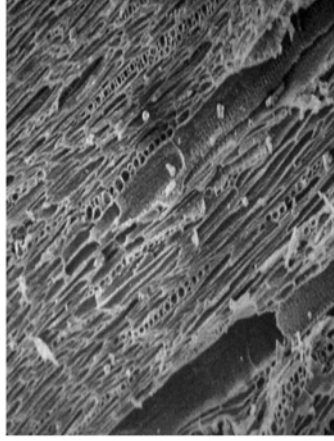


(Tortorelli 1956) 70 x

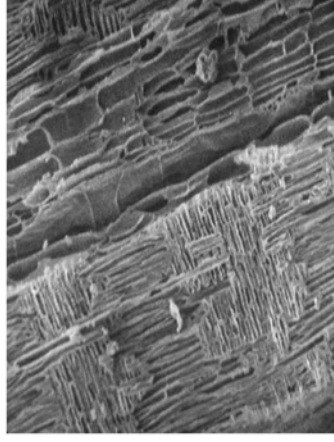
Garabato Macho
Acacia furcata



80 x



160 x

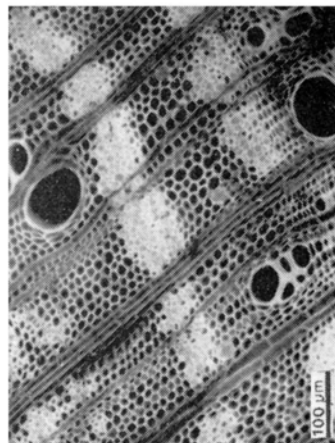


160 x

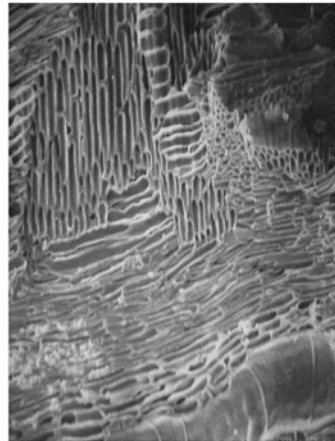
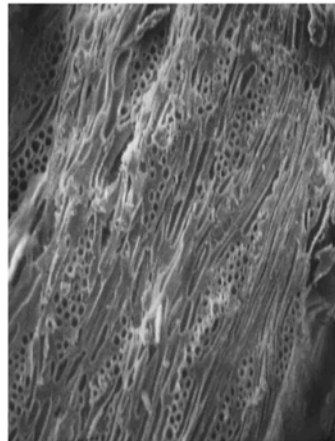
[Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el Valle de Ambato, Provincia de Catamarca]
Colección de Referencia



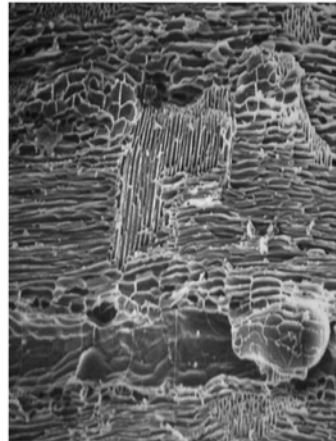
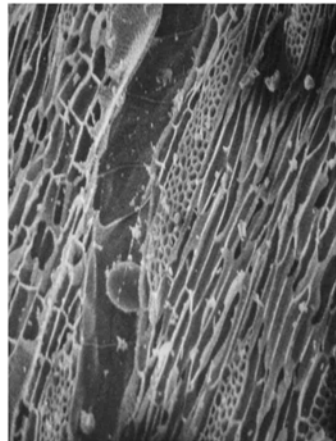
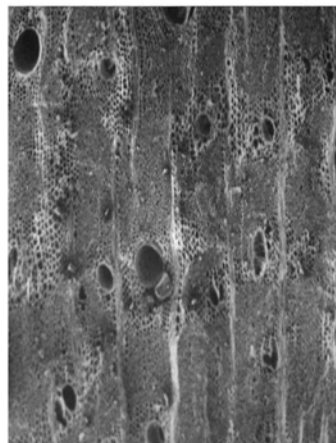
Algarrobo blanco
Prosopis alba



(Castro 1994)

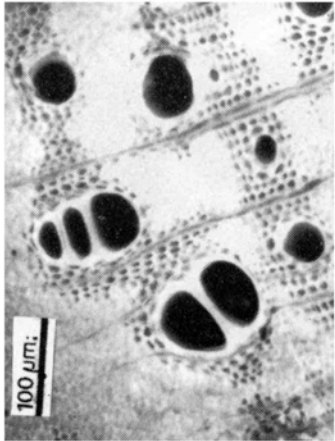


Algarrobo negro
Prosopis nigra

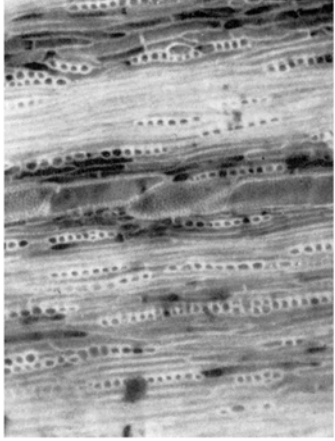




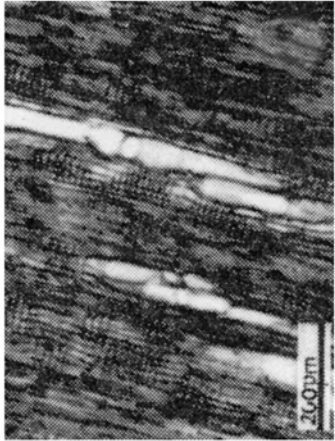
Tintitaco
Prosopis torcuata



(Castro 1994)

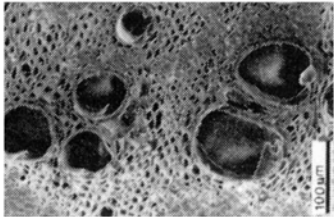
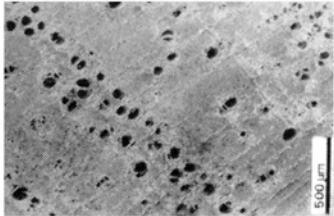


(Castro 1994)

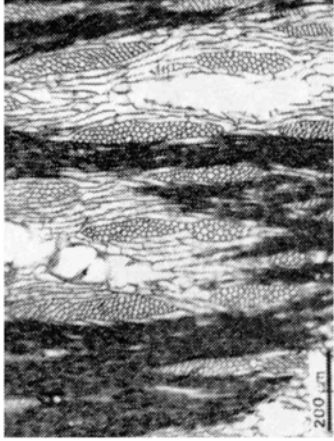


(Castro 1994)

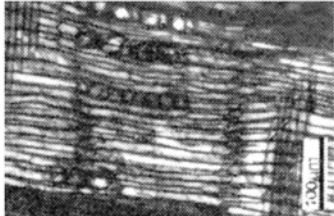
Algarrobo chileno
Prosopis chilensis



(Castro 1994)



(Castro 1994)



(Castro 1994)

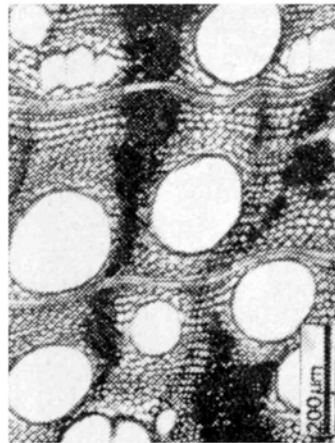


Corte Transversal

Corte Longitudinal Tangencial

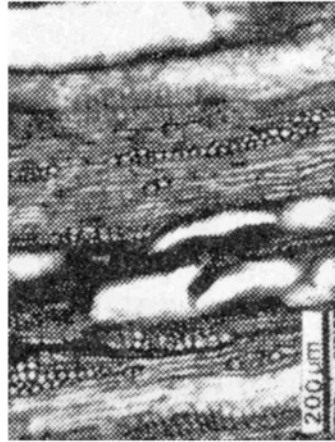
Corte Longitudinal Radial

Algarrobo chico
Prosopis flexuosa

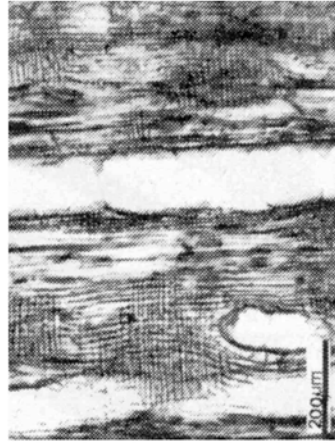


20 x

(Castro 1994)

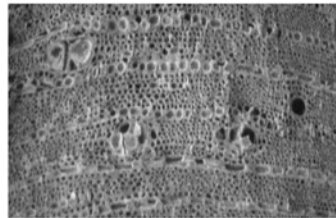


(Castro 1994)

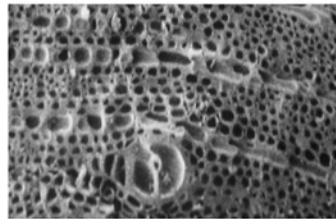


(Castro 1994)

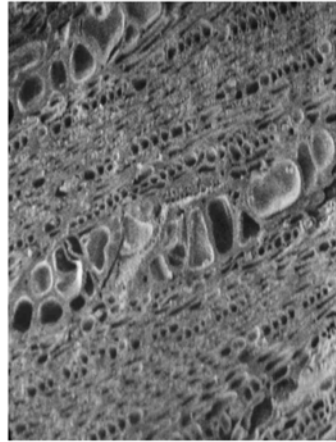
Orco quebracho
Schinopsis marginata



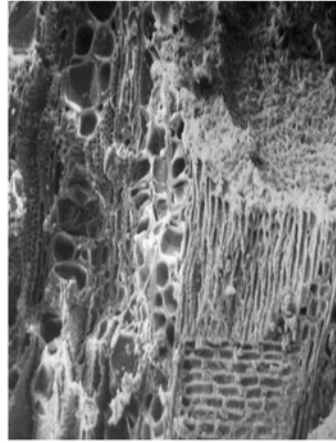
80 x



160 x



160 x



160 x

[Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el Valle de Ambato, Provincia de Catamarca]
Colección de Referencia

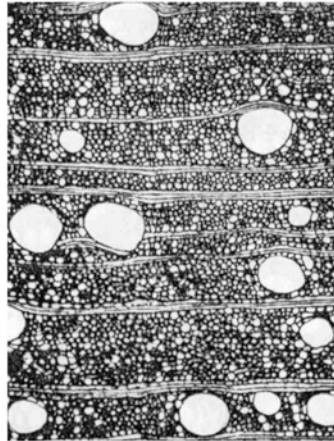


Corte Transversal

Corte Longitudinal Tangencial

Corte Longitudinal Radial

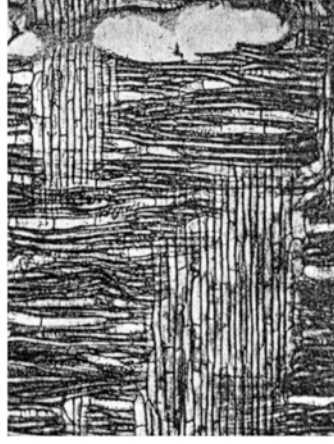
Quebracho blanco
Aspidosperma quebracho blanco



(Tortorelli 1956) 70 x

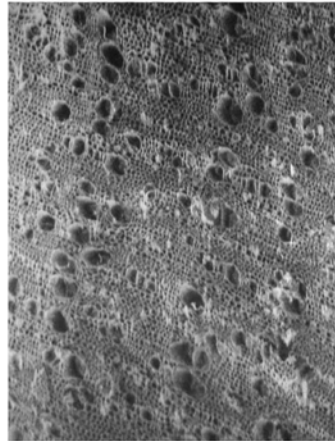


(Tortorelli 1956) 70 x

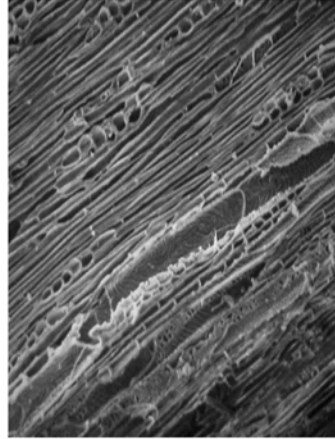


(Tortorelli 1956) 70 x

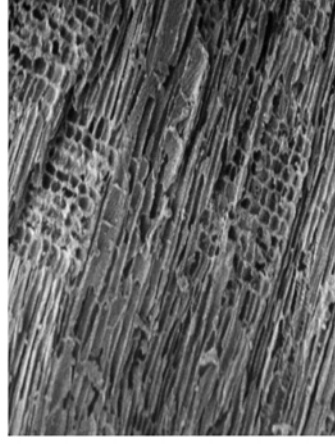
Molle córdoba
Latibrea molleoides



80 x



160 x



160 x

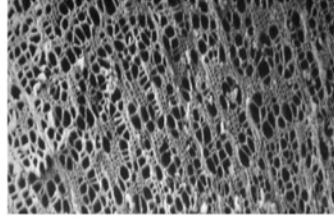


Corte Transversal

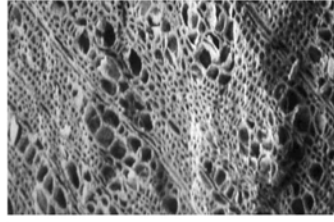
Corte Longitudinal Tangencial

Corte Longitudinal Radial

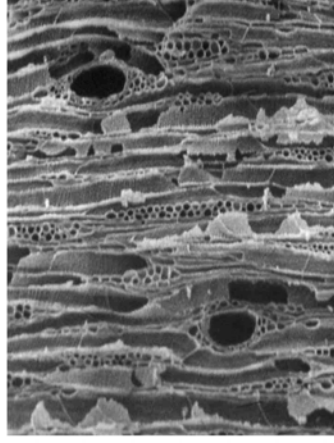
Molle pispito
Schinus fasciculata



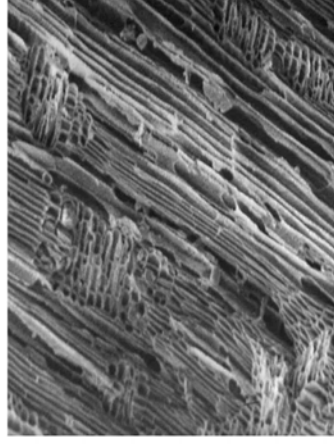
80 x



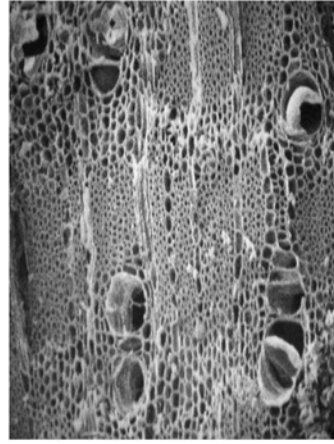
160 x



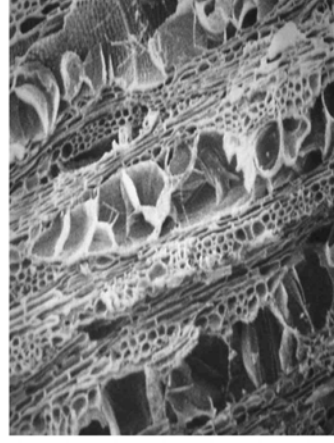
160 x



160 x



160 x



160 x



160 x

Tala
Celtis tala

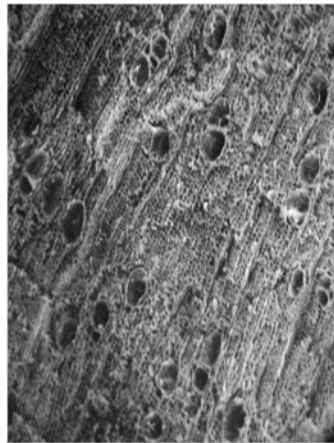


Corte Transversal

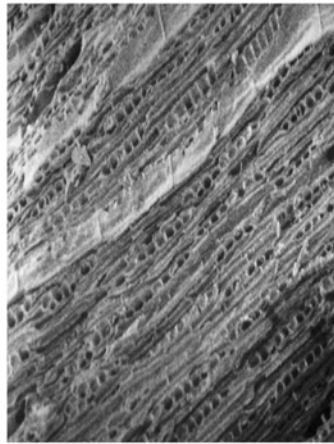
Corte Longitudinal Tangencial

Corte Longitudinal Radial

Chañar
Geoffroea decorticans



80 x

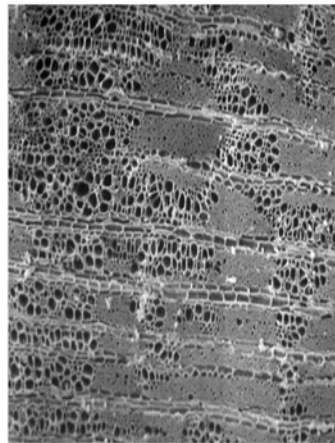


160 x

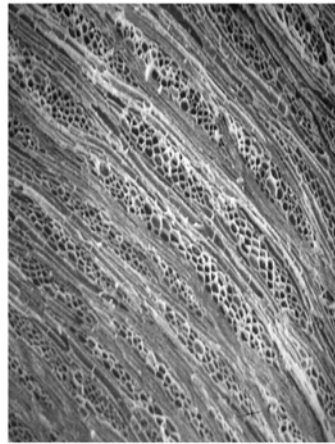


160 x

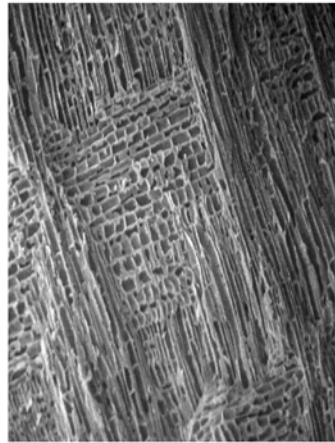
Sombra de toro
Jodinia rhombifolia



80 x



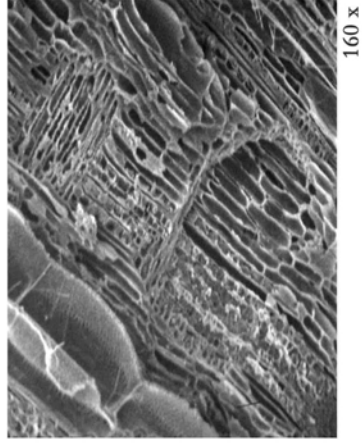
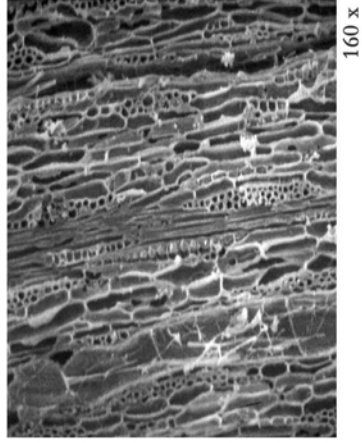
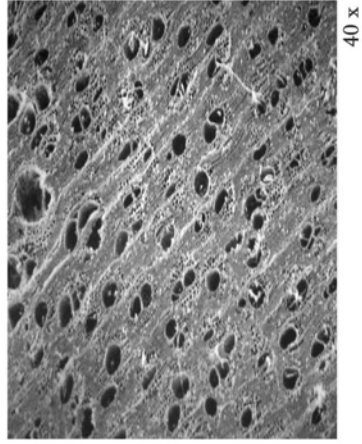
80 x



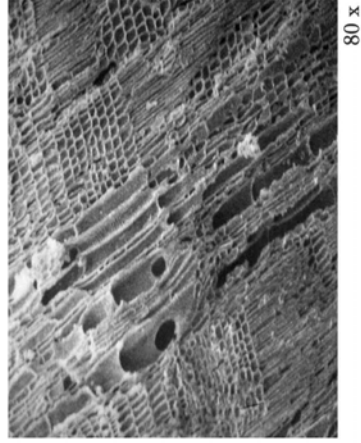
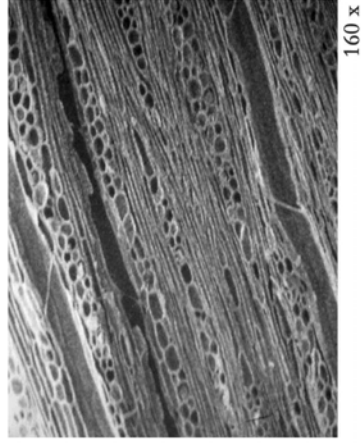
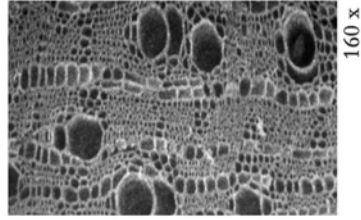
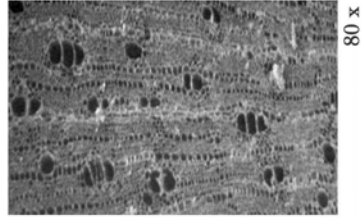
80 x

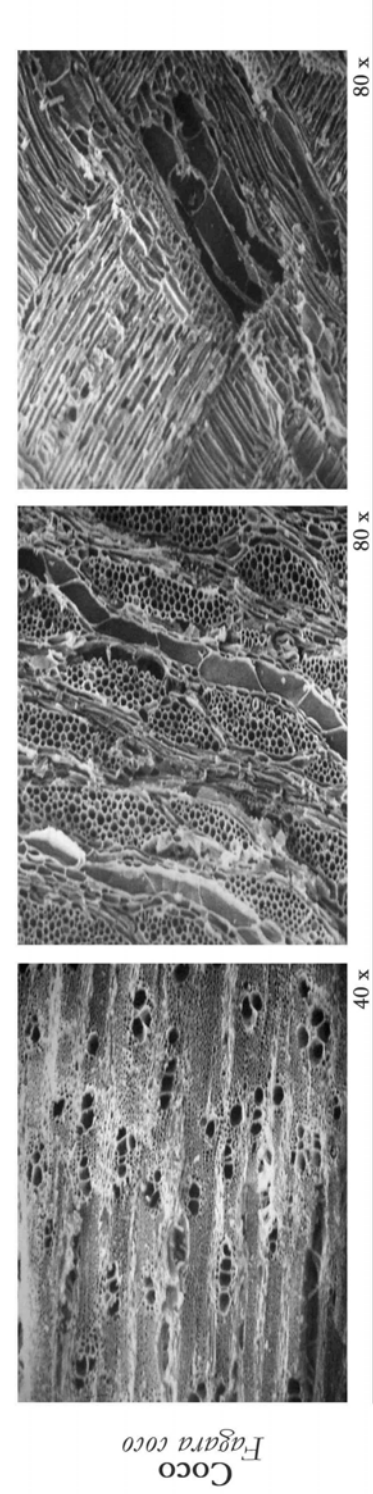
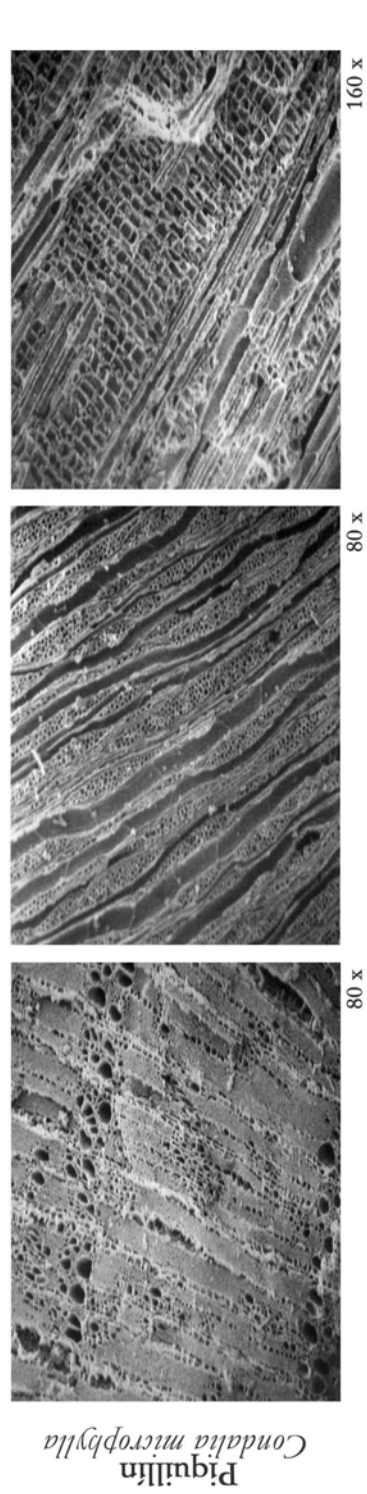


Cebil
Anadenanthera colubrina



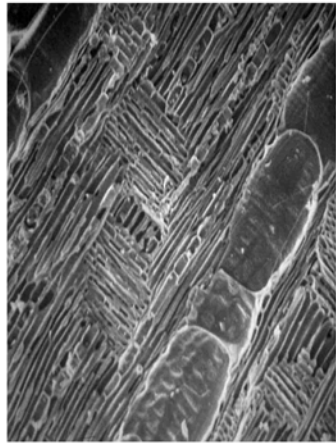
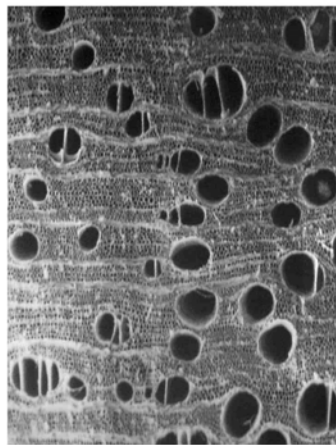
Mistol
Ziziphus mistol



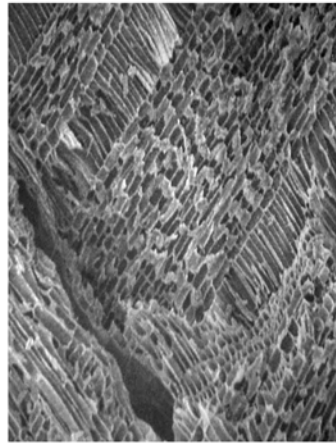
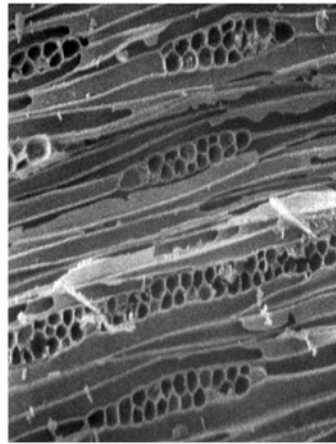
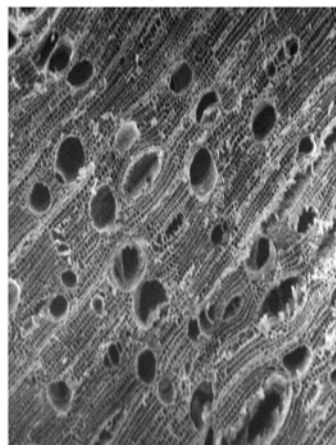




Nogal criollo
Juglans australis



Cedro
Cedrela balansae



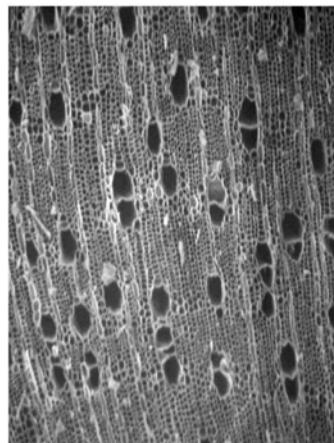


Corte Transversal

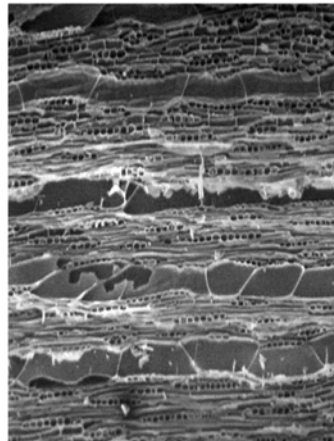
Corte Longitudinal Tangencial

Corte Longitudinal Radial

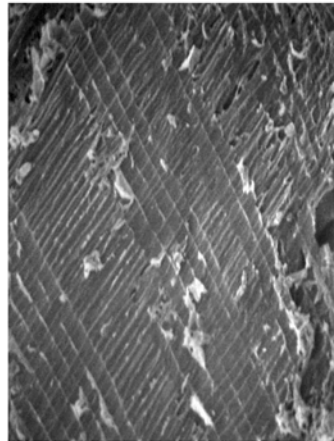
Jacaranda
jacaranda mimosifolia



80 x

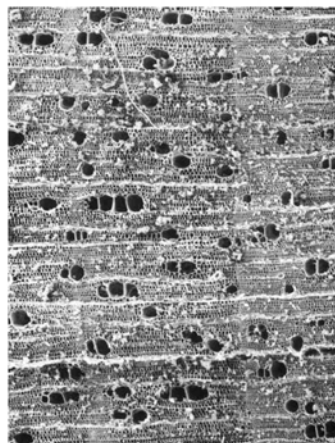


80 x

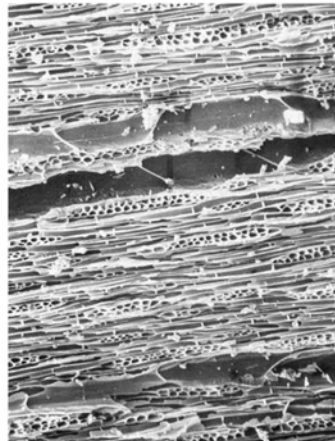


160 x

Laurel de la falda
Phoebe porphyria



40 x



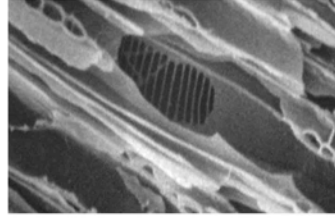
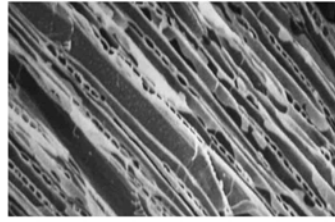
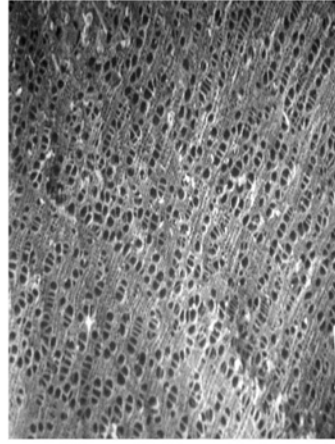
100 x



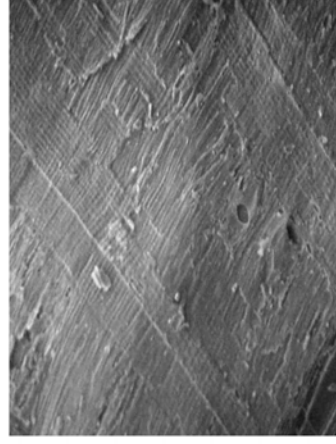
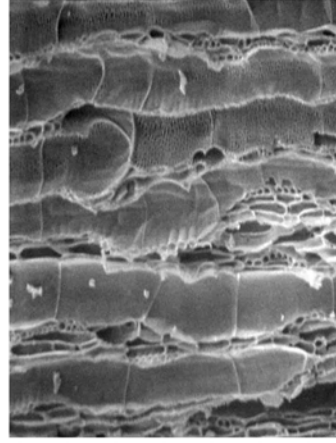
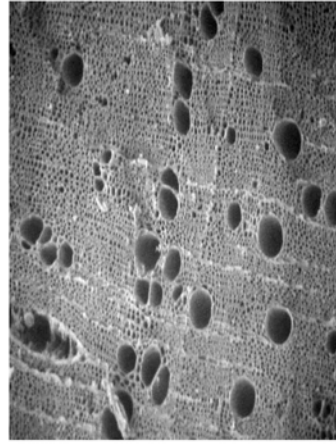
80 x



Aliso del cerro
Alnus jorullensis



Shingui
Mimosa farinosa

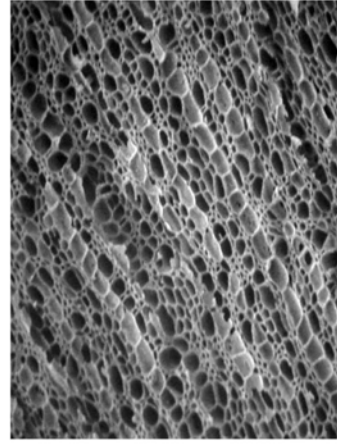




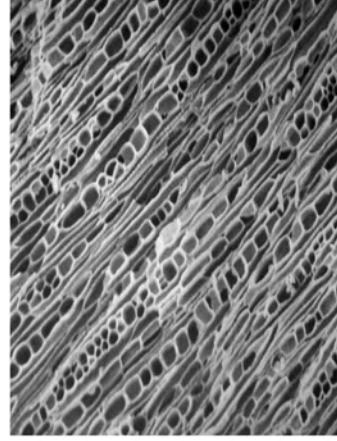
Corte Transversal

Corte Longitudinal Tangencial

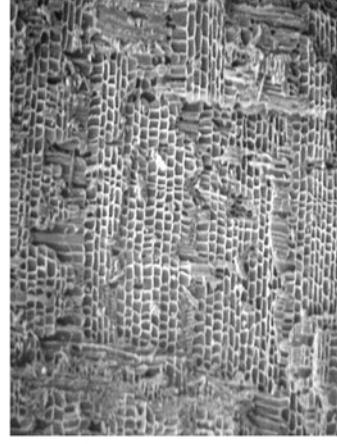
Corte Longitudinal Radial



160 x

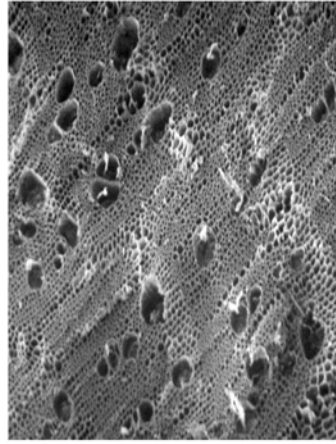


160 x

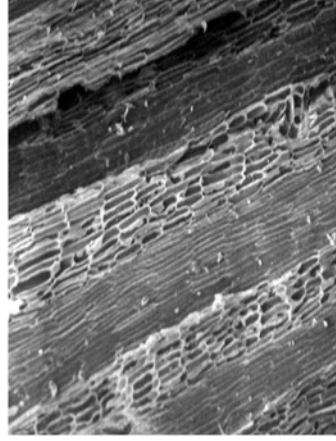


80 x

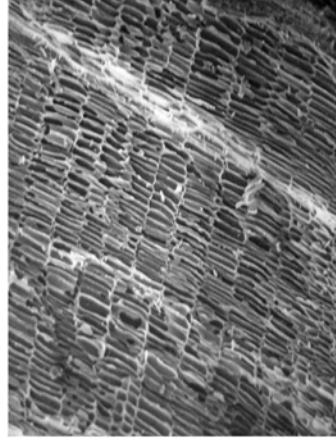
Abriboca
Maytenus spinosa



80 x



80 x



80 x

Palo de vieja
Bougainvillea stipitata

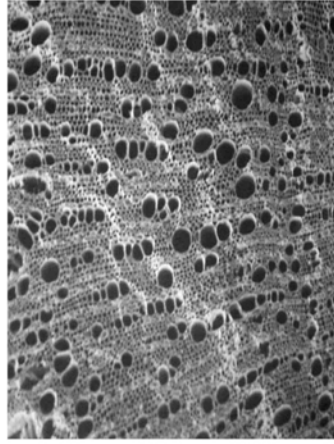


Corte Transversal

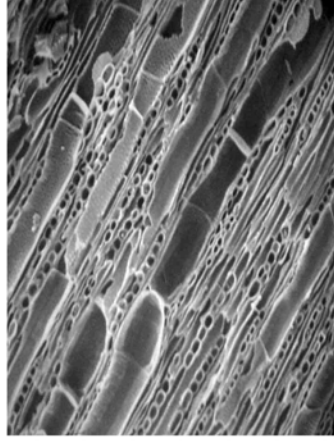
Corte Longitudinal Tangencial

Corte Longitudinal Radial

Sacha membrillo
Ruprechtia thyflora



80 x

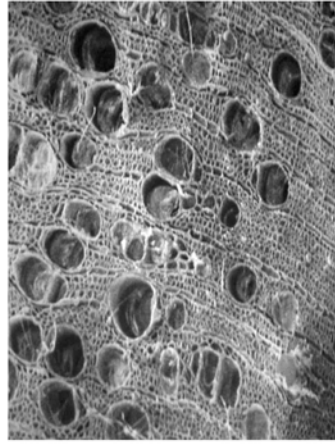


160 x

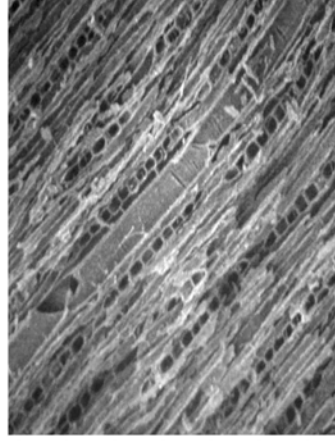


160 x

Suncho



80 x



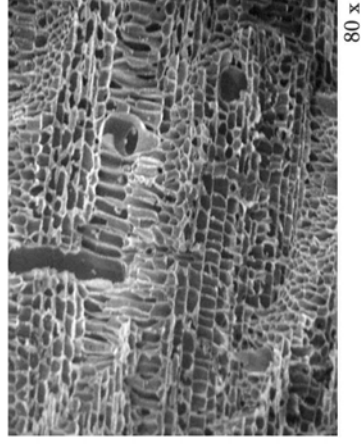
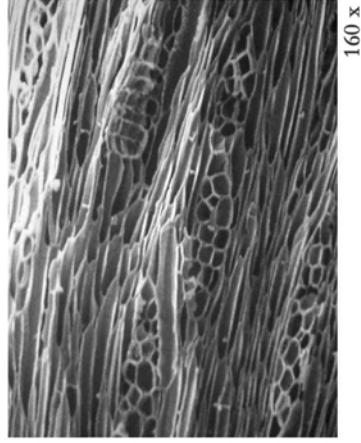
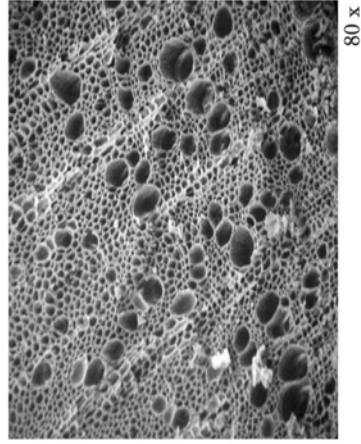
160 x



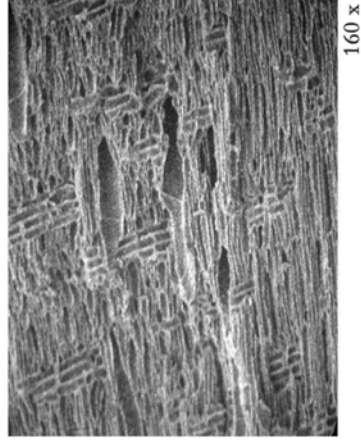
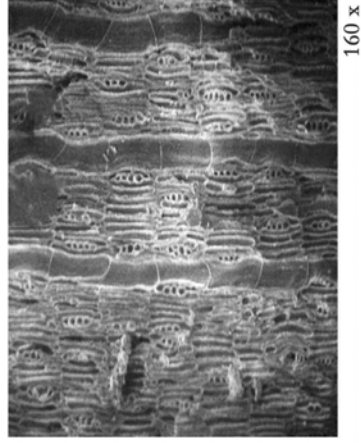
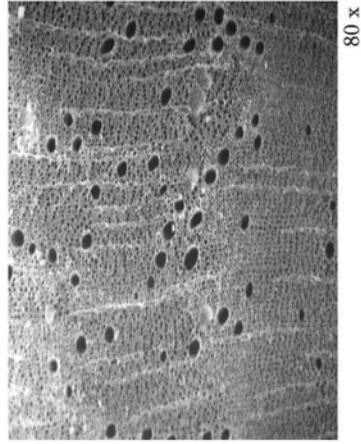
160 x



Pisco yuyo negro



Caspi cuchara



Taxones identificados en el registro Arqueológico:

Como mencionamos en otro apartado, los caracteres cualitativos no varían en material arqueológico respecto del material actual, por lo cual los caracteres que hemos seleccionado para la referencia son los mismos que han podido ser observados en material arqueológico. Estos resultaron suficientes para discriminar los diferentes géneros presentes en el registro arqueológico entre sí. Detallamos a continuación los caracteres observados con mayor recurrencia en material arqueológico.

[Los géneros *Acacia*, *Prosopis* y *Anadenanthera* además de corresponder a la misma familia (Fabácea), pertenecen los tres a la subfamilia Mimosoidea, y presentan semejanzas anatómicas que dificultan su identificación, no obstante presentan algunos caracteres que los distinguen entre sí y señalamos en negrita.]

Acacia sp. FABACEA

C.T: Anillos demarcados. **Porosidad subcircular**. Vasos de contorno circular solitarios, en series radiales cortas, y en menor cantidad agrupados. **Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico**.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple horizontal a oblicua. Radios uniseriados y pluriseriados de 2 a 4 elementos. **Radios homocelulares, células procumbentes**. Cadenas de cristales.

Prosopis sp. FABACEA

C.T: Anillos demarcados. **Porosidad subcircular**. **Parénquima paratraqueal en bandas confluentes, aliforme, aliforme confluyente, bandas de parénquima terminal**. Vasos de contorno circular. Solitarios, series radiales cortas y largas.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple y horizontal a oblicua. Radios pluriseriados de hasta 5 elementos de espesor, y en menor cantidad uniseriados. **Radios homocelulares, células procumbentes**. Cadenas de cristales en células del parénquima axial.

Anadenanthera sp. FABACEA

C.T: Anillos poco demarcados. **Porosidad difusa**. Vasos solitarios y en series radiales cortas y escasos agrupados en racimo. **Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico angosto (3 a 6 células de espesor), con tendencia a la disposición abaxial; también se observa vasicéntrico confluyente**.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple y oblicua. Sistema radial heterogéneo, hay radios uniseriados y triseriados, en su mayoría son biseriados. Son **heterocelulares procumbentes en su mayoría y células marginales erguidas**. Abundantes cadenas de cristales. (La bibliografía indica apéndices vasculares, aunque no los hemos registrado en material arqueológico).

[El siguiente género también corresponde a las Fabáceas, aunque corresponde a otra subfamilia (Papilionoidea). Y presenta diferencias con las especies mencionadas anteriormente, fundamentalmente los radios uniseriados y estratificados]

Geoffroea sp. FABACEA

C.T: Anillos de crecimiento demarcados. La porosidad es subcircular a difusa. Vasos de contorno circular solitarios y en series radiales cortas (2 a 3 elementos). **Parénquima axial paratraqueal en estrechas bandas confluentes (de 2 a 6 células de ancho), también parénquima terminal**.

C.L: Elementos de vaso con placa simple y horizontal a oblicua. Radios estratificados. Sistema radial homogéneo con radios uniseriados. Radios homocelulares, células procumbentes.

Aspidosperma sp. APOCINACEA

C.T: Anillos de crecimiento no demarcados. Porosidad difusa. Disposición de vasos solitarios. **Parénquima axial paratraqueal escaso y apotraqueal difuso**.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple, horizontal a oblícua. Sistema radial heterogéneo, triseriados, en menor grado bi y uniseriados. Radios homocelulares procumbentes.

[Estos tres géneros *Schinopsis*, *Litbrea* y *Schinus*, a pesar de corresponder a la misma familia (Anacardiácea) presentan sensibles diferencias en su anatomía, mostrando también algunas semejanzas como engrosamientos helicoidales en *Litbrea* y *Schinus*, y canales intercelulares en *Schinus* y *Schinopsis*]

Schinopsis sp. ANACARDIACEA

C.T: Anillos no demarcados. Porosidad difusa. Disposición de vasos, solitarios, series radiales cortas. Parénquima axial paratraqueal escaso a vasicéntrico. Abundantes Tíldes.

C.T: Elementos de vaso con placa de perforación simple y horizontal. Sistema radial heterogéneo, uniseriados en su mayoría y algunos bi o triseriados. Radios homocelulares, células procumbentes. Se observaron canales intercelulares en radios.

Litbrea sp. ANACARDIACEA

C.T: Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad difusa a subcircular. Vasos de contorno angular solitarios, y en series radiales cortas. Parénquima axial apotraqueal difuso escaso.

C.L: Vasos con placa de perforación simple y oblícua. El sistema radial es heterogéneo, mayoría uniseriados y escasos biseriados o agregados. Radios heterocelulares, procumbentes, cúbicas y erguidas.

Schinus sp. ANACARDIACEA

C.T: Anillos no demarcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno angular dispuestos en racimo, series radiales cortas 2 a 5 elementos, series tangenciales y solitarios, tendencia dendrítica. Parénquima paratraqueal escaso.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple y oblícua. Engrosamientos helicoidales. Sistema radial heterogéneo series de 1, 2 y 3 elementos. Canales intercelulares. Radios heterocelulares, células cúbicas y procumbentes, algunas con contenido de cristales.

Celtis sp. CELTIDACEA

C.T: Anillos de crecimiento no demarcados. Porosidad difusa. Vasos solitarios, en series radiales cortas (2 a 4 elementos), y también agrupados. Parénquima axial paratraqueal abundante en bandas confluentes destacablemente anchas.

C.L: Elementos de vaso con placa de perforación simple y horizontal a oblícua. Sistema radial heterogéneo, radios uni y bi a tetra seriados. Radios heterocelulares, células procumbentes, verticales y cúbicas.

Jodina sp. SANTALACEA

C.T: Anillos no diferenciados. Porosidad difusa. Vasos de contorno angular de disposición dendrítica. Parénquima axial apotraqueal difuso.

C.L: Elementos de vaso con placa simple y horizontal a oblícua. Engrosamientos espiralados. Sistema radial homogéneo multiseriado (series de 3 a 4 elementos). Radios heterocelulares, células procumbentes, cúbicas y erectas

[Estos dos géneros *Ziziphus* y *Condalia* pertenecientes a la misma familia, no presentan prácticamente semejanzas en sus caracteres]

Ziziphus sp. RHAMNACEA

C.T: Anillos no diferenciados. Porosidad difusa. Vasos solitarios, y en series radiales cortas (2 a 3 elementos). Parénquima axial vasicéntrico, aliforme y aliforme confluyente.

C.L: Vasos con placa de perforación simple y oblícua. Sistema radial heterogéneo, radios uni a triseriados. Radios heterocelulares células procumbentes y erguidas.

Condalia sp. RHAMNACEA

C.T: Anillos demarcados. Porosidad circular. Disposición dendrítica y series tangenciales sobre anillos de crecimiento. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico.

C.T: Elementos de vaso con placa de perforación simple y oblicua. Engrosamientos espiralados. Sistema radial heterogéneo, series de 1 a 4 elementos. Radios heterocelulares con células procumbentes y cúbicas.

Phoebe sp.= *Cinnamomum* sp. LAURACEA

C.T: Anillos de crecimiento demarcados por engrosamiento de fibras. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular, solitarios, múltiples radiales cortos. Parénquima axial paratraqueal escaso.

C.L: Elementos vasculares con placa de perforación simple y oblicua. Sistema radial heterogéneo, radios en su mayoría bi seriados y escasos uni y triseriados. Radios heterocelulares, células procumbentes y erguidas. Células oleíferas. Fibras septadas.

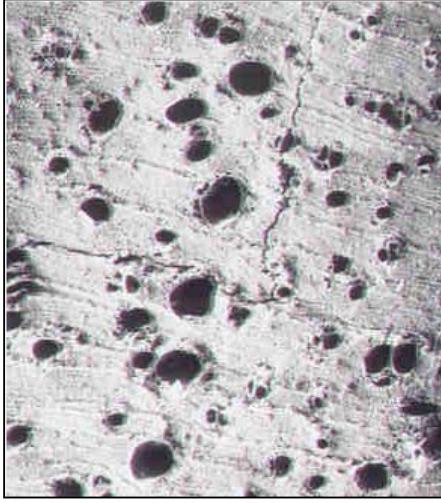
Alnus sp. BETULACEA

C.T: Anillos de crecimiento demarcados (Levemente). Porosidad subcircular a difusa. Vasos predominantemente en series radiales múltiples cortas (2 a 5 elementos), también solitarios, e series radiales largas (más de 6 elementos) y agrupados. Parénquima axial ausente o apotraqueal difuso muy escaso.

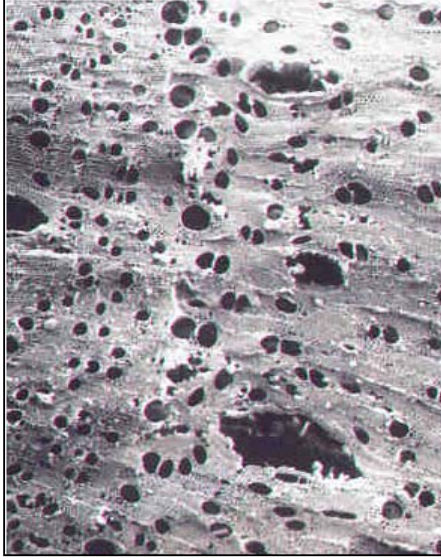
C.L: Elementos de vaso con placa de perforación escalariforme y oblicua. Sistema radial homogéneo, uniseriados. Radios procumbentes.

CARACTERES DIAGNOSTICOS OBSERVADOS EN MATERIAL ARQUEOLÓGICO							
Taxón	Anillos	Porosidad	Disposición de vasos	Parénquima	Sistema radial	Tipo de radio	Inclusiones y otros rasgos
<i>Acacia</i>	Demarcados	Subcircular/ Difusa	Solitarios, series rd. cortas y agrupados	Paratraqueal vasicéntrico	Heterogéneo 1 / 2 a 4 elem.	Homocelulares procumbentes	Cristales
<i>Prosopis</i>	Demarcados	Subcircular	Solitarios, series rd cortas y largas, agrupados.	Paratraqueal bandas confl., aliforme confl. Y terminal	Heterogéneo Pluriseriados hasta 5 y uni.	Homocelulares procumbentes	Cristales
<i>Anadenanthera</i>	No demarcados (o levemente)	Difusa	Solitarios, series rd cortas y agrupados	Paratraqueal vasicéntrico	Heterogéneo 1/ 2 a 5	Heterocelulares procumbentes y erguidas	Cristales
<i>Geoffroea</i>	Demarcados	Subcircular/ Difusa	Solitarios y series rd cortas	Paratraqueal en bandas confl. y terminal	Homogéneo uniseriados	Homocelulares procumbentes	Cristales . Rad. estratificados
<i>Aspidosperma</i>	No demarcados	Difusa	Solitarios	Paratraqueal escaso y apotraqueal difuso	Heterogéneo 2-3 /1	Homocelulares procumbentes	
<i>Schinopsis</i>	No demarcados	Difusa	Solitarios y series rd cortas	Paratraqueal escaso a vasicéntrico	Heterogéneo 1/ 2-3	Homocelulares procumbentes	Tíldes Canales intercelulares
<i>Lithrea</i>	Demarcados	Subcircular	Solitarios y series rd cortas. (cont. angular).	Apotraqueal difuso	Heterogéneo 1/2	Heterocelulares Procumbentes, cúbicas y erg.	Engrosamientos helicoidales
<i>Schinus</i>	No demarcados	Difusa	Agrupados en racimo, series rd cortas, series tg, solitarios – Tendencia dendrítica. (cont. angular)	Paratraqueal escaso	Heterogéneo 1/ 2-3	Heterocelulares Procumbentes, erguidas, cubicas	Canales intercelulares Engrosamientos helicoidales
<i>Celtis</i>	No demarcados	Difusa	Solitarios, series rd cortas y agrupados	Paratraqueal en bandas confluentes (anchas)	Heterogéneo 1/ 2 a 4	Heterocelulares procumbentes, cubicas y erg.	
<i>Jodina</i>	No demarcados	Difusa	Dendrítica	Apotraqueal difuso	Homogéneo 3-4	Heterocelulares procumbentes, cubicas y erg.	Engrosamientos espiralados
<i>Ziziphus</i>	No demarcados	Difusa	Solitarios, series rd cortas	Vasicéntrico, aliforme, y ali confl	Heterogéneo 1/ 2-3	Heterocelulares procumbentes, cubicas y erg.	
<i>Phoebe</i>	Demarcados	Difusa	Solitarios, series rd cortas	Paratraqueal escaso	Heterogéneo 2-3 /1	Heterocelulares Procumbentes y erguidas	Fibras septadas Células oleíferas
<i>Alnus</i>	Demarcados	Subcircular / Difusa	Series rd. múltiples, solitarios, agrupados	Ausente / apotraqueal difuso	Homogéneo uniseriados	Homocelulares procumbentes	Placa escalariforme

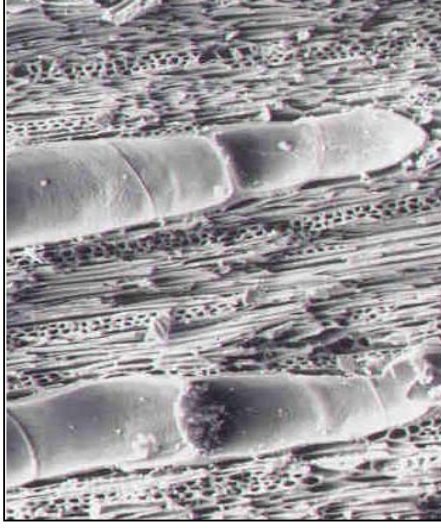
Fotomicrografías Material Arqueológico (algunos ejemplos tomados de material correspondiente a techos y montículos).



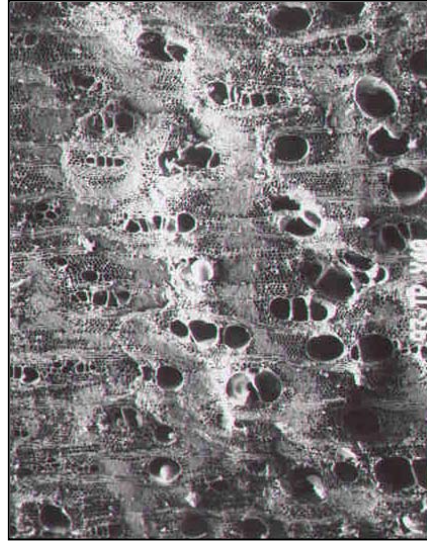
Acacia sp. C.T 40 X



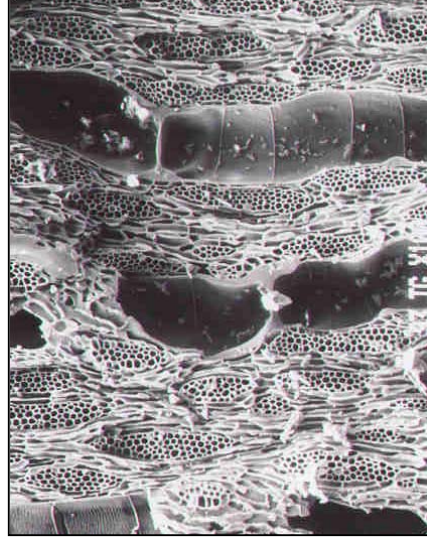
Acacia sp. C.T 40 X



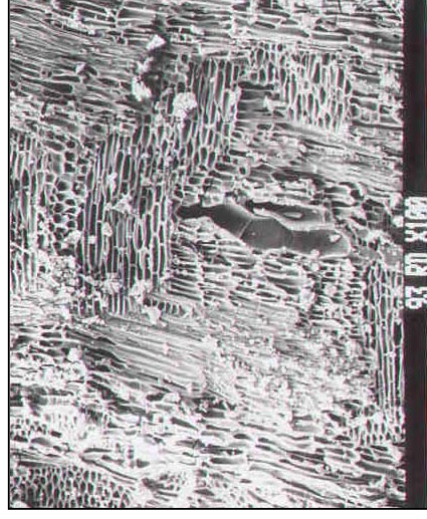
Acacia sp. CL tg 160 X



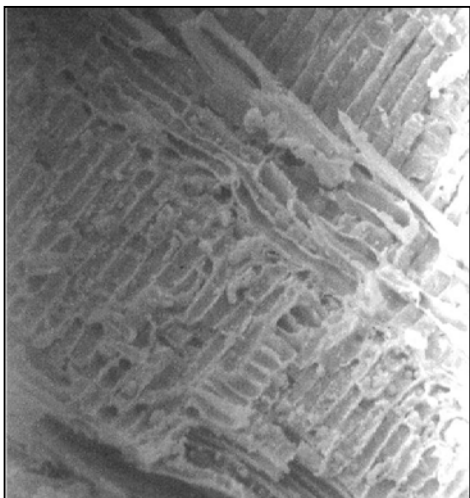
Prosopis sp C.T 40 X



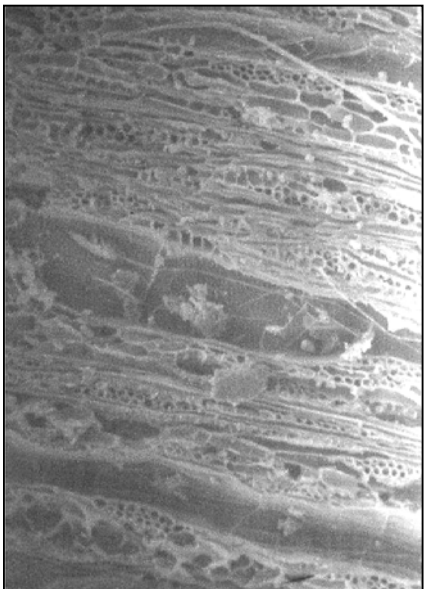
Prosopis sp CL tg 100 X



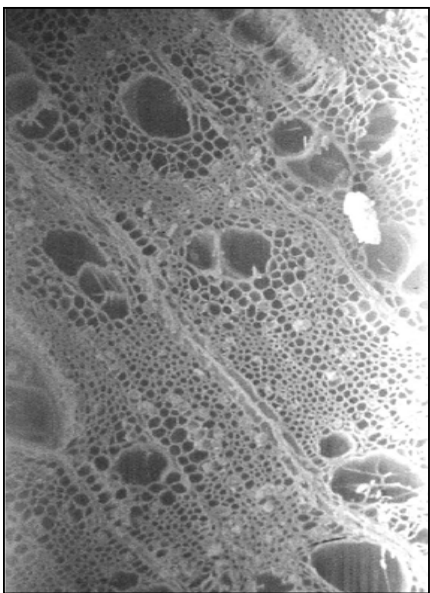
Prosopis sp CLrd 100 X



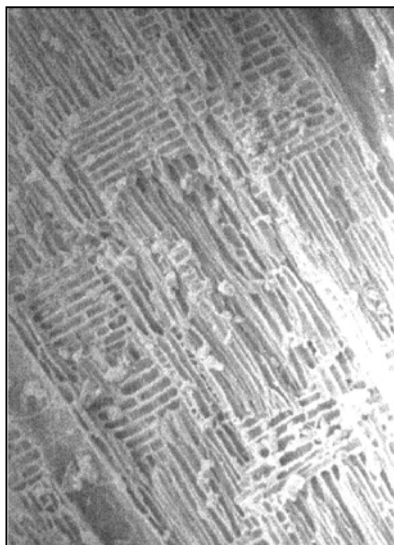
Anadenanthera sp CLrd 320 X



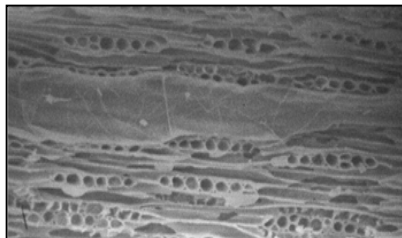
Anadenanthera sp CLtg 160 X



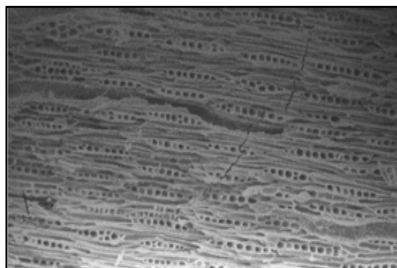
Anadenanthera sp C.T 160 X



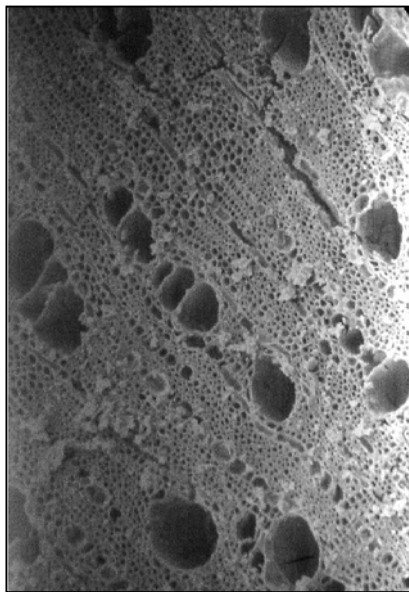
Geoffroea sp. CLrd 160 X



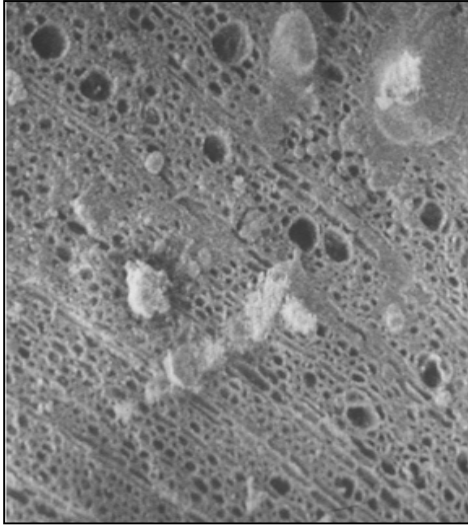
Geoffroea sp CLtg 320X



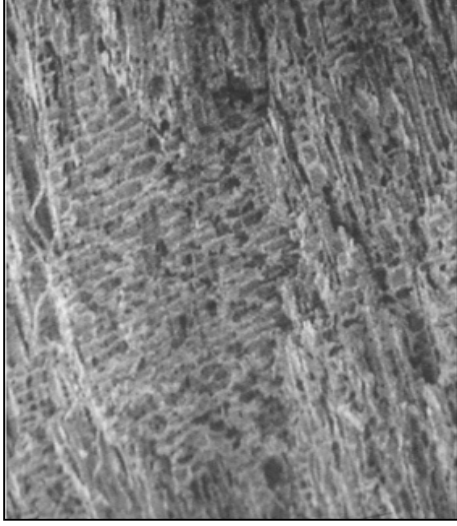
Geoffroea sp. CLtg 160X



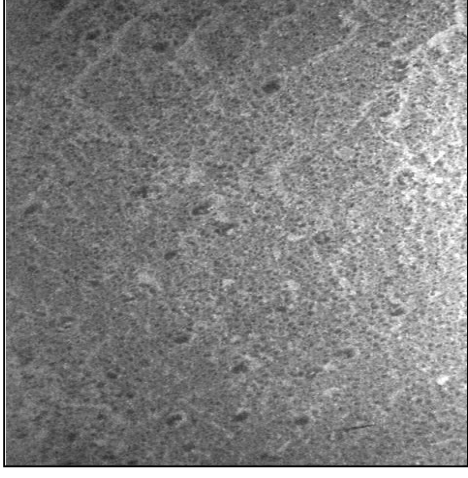
Geoffroea sp. CT 160X



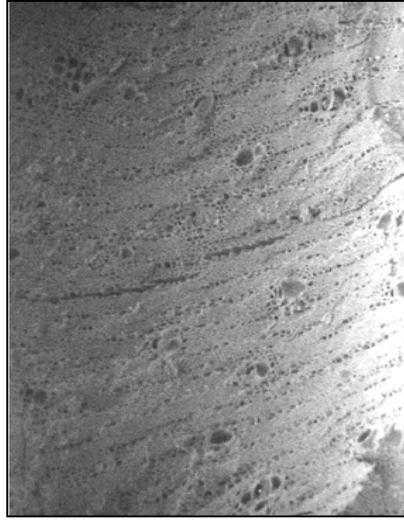
Aspidosperma C.T. 160 X



Aspidosperma C.L rd. 160 X



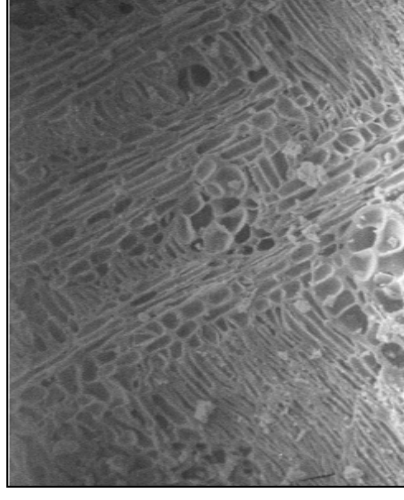
Aspidosperma CT 80 X



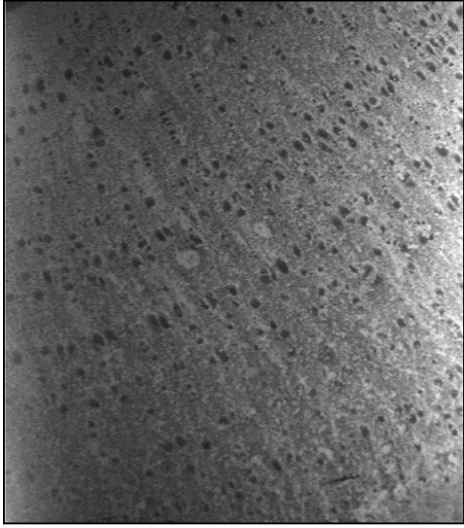
Schinopsis sp. CT 80 X



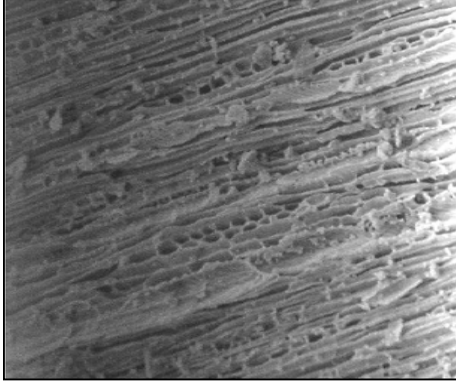
Schinopsis sp. CLtg 160X



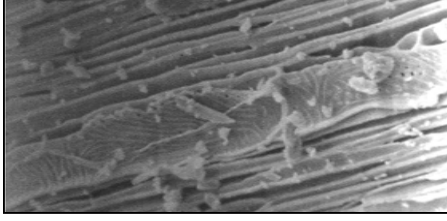
Schinopsis sp. CLrd 160X



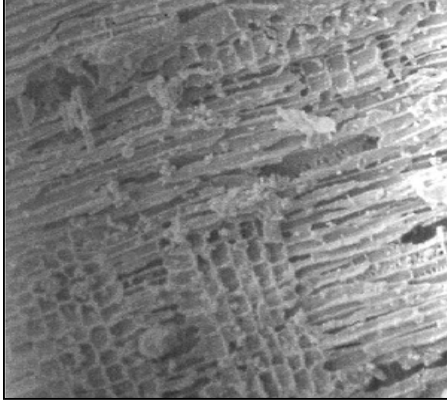
Lithrea sp. CT 40X



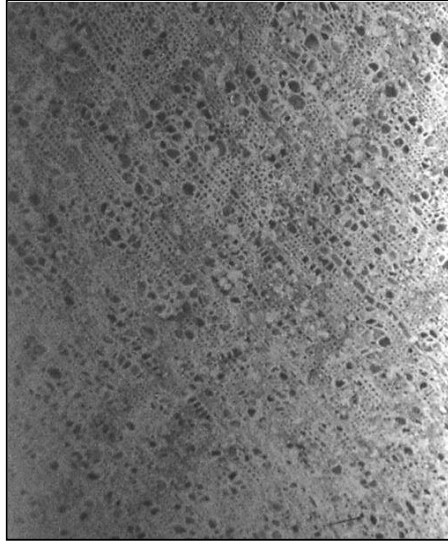
Lithrea sp. CLtg 160X



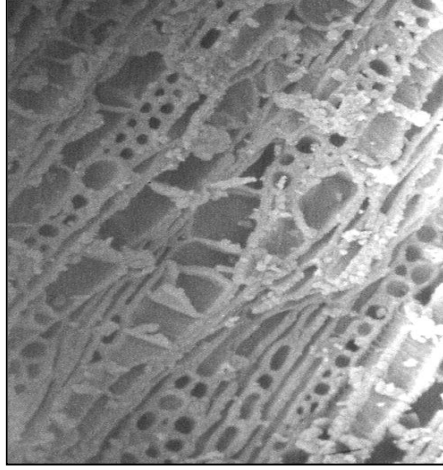
320X



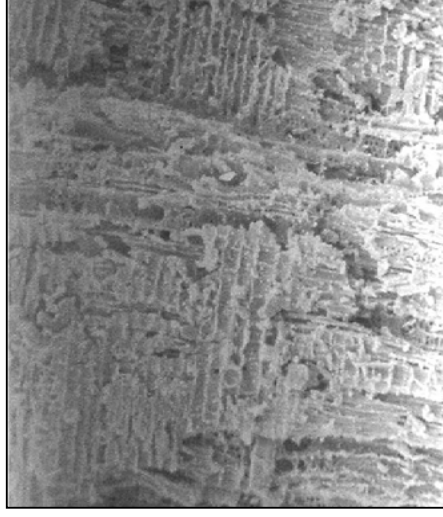
Lithrea sp. CLrd 160X



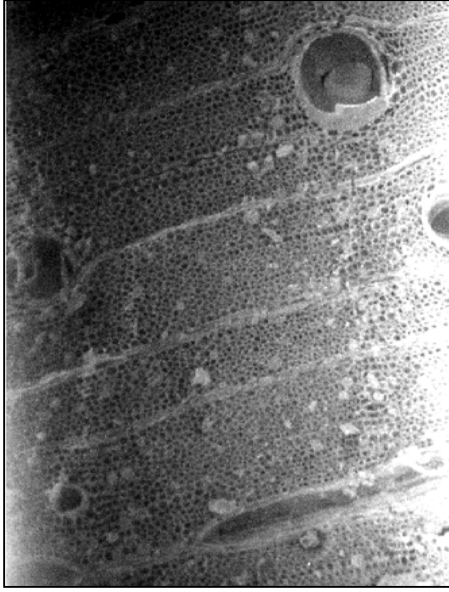
Schinus sp. CT 80X



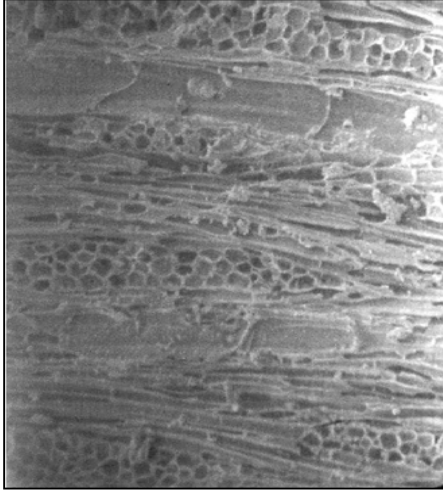
Schinus sp. CLtg 320X



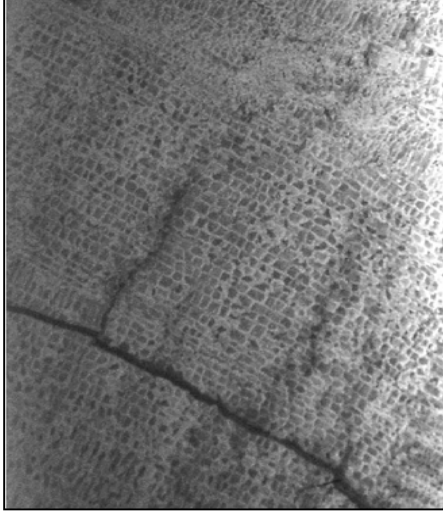
Schinus sp. CLrd 160X



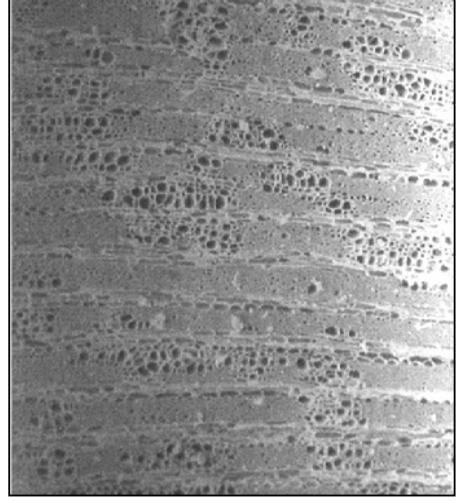
Celtis sp. CT 160 X



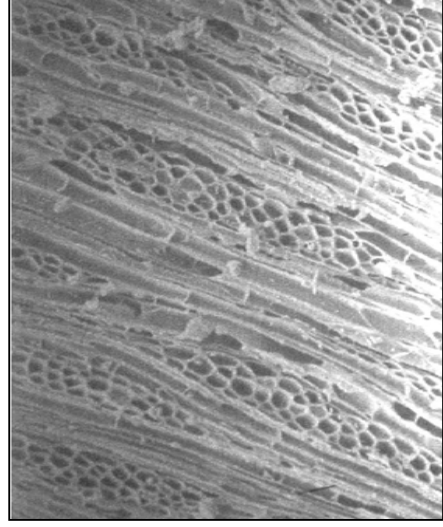
Celtis sp CLtg 160 X



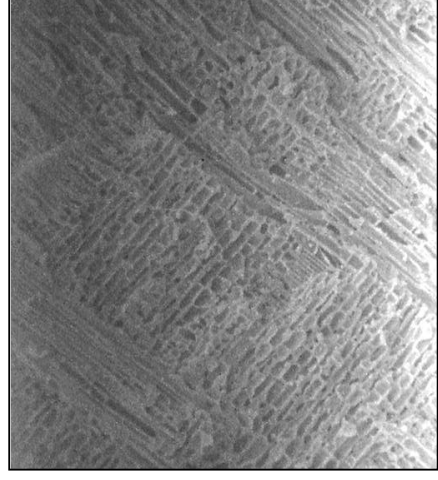
Celtis sp. CLrd 80 X



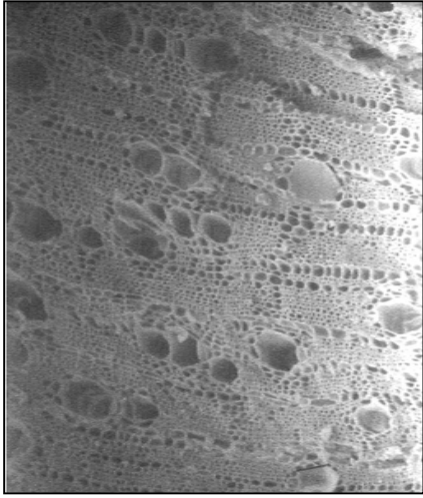
Jodina sp. CT 80 X



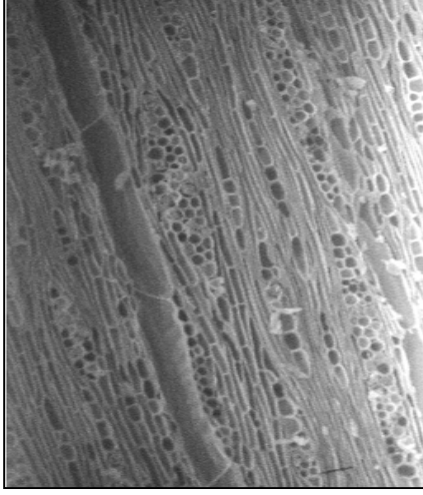
Jodina sp. CLtg 160 X



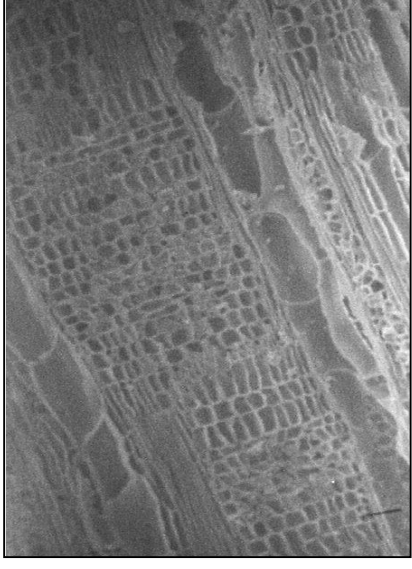
Jodina sp. CLrd 80 X



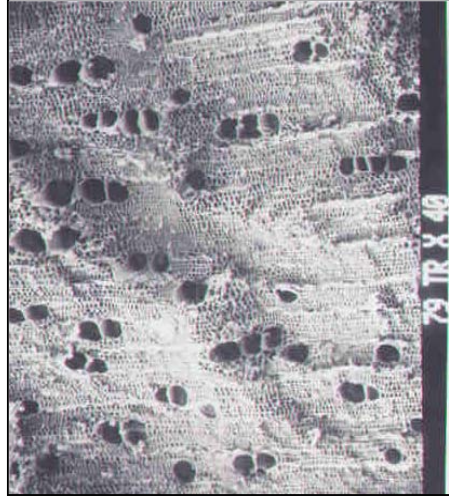
Ziziphus sp CT 160X



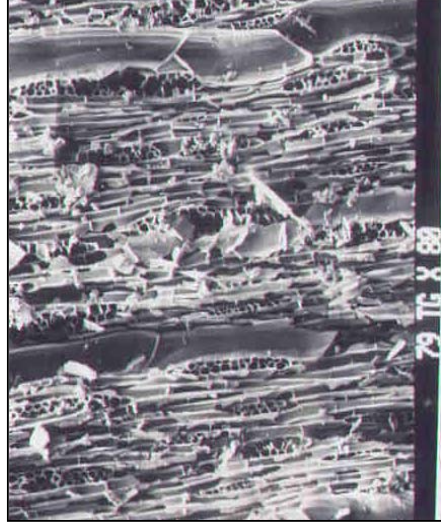
Ziziphus sp CLtg 160 X



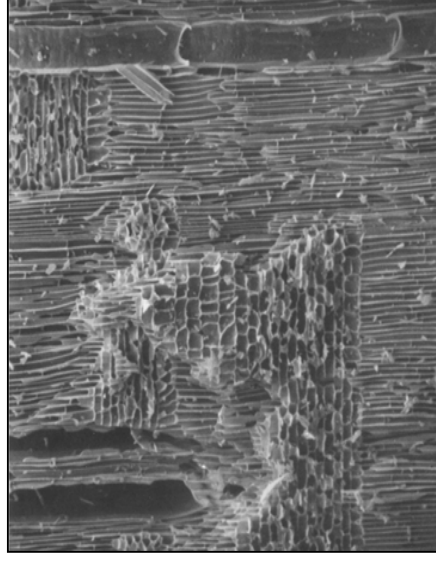
Ziziphus sp CLrd 160X



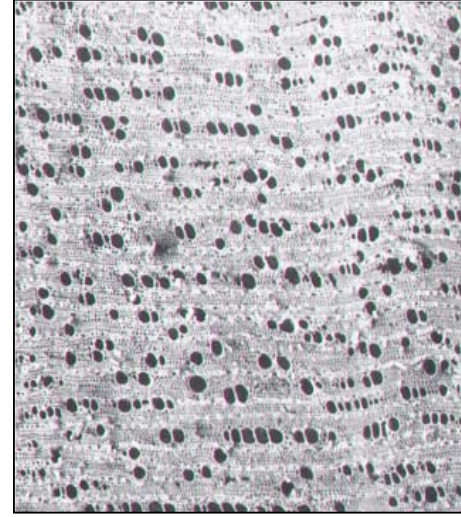
Phoebe sp CT 40 X



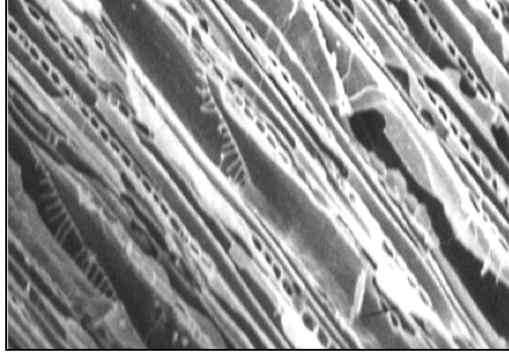
Phoebe sp CL Tg 80 X



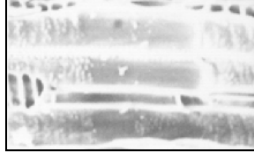
Phoebe sp. CL rd 80 X



Alnus sp. CT 40 X



Alnus sp. CL tg 160 X



Alnus sp. CL tg 160 X

	Nombre vulgar	<u>Cualidades como combustible</u>
1	Viscote	“leña firme”, da buena brasa. Este árbol se emplea generalmente en la zona para confeccionar postes.
2	Tusca	“leña firme”, da buena brasa.
3	Churqui	“Buena leña, ardedora y firme, el problema es que chispea mucho”.
4	Garabato macho	“Es muy venosa para cortar, pero es muy buena leña, muy espinosa”
5	Algarrobo blanco	Se considera a los algarrobos "la mejor leña de la zona"
6	Algarrobo negro	“
7	Tintitaco	“
8	Algarrobo chileno	“
9	Algarrobo chico	“
10	Orco quebracho	Es excelente como leña y carbón, también para la construcción. Muy difícil cortarlos.
11	Quebracho blanco	Son buen combustible y se emplean en construcción
12	Molle córdoba	Su madera es dura y resistente, empleada como leña y para construcciones rurales. "La hoja da picazon, arde cuidado al cortarla"
13	Molle pispito	Se trata de “leña falsa”, “es ardedora, pero se consume en ceniza, no da brasa”. A pesar de esto, este género en particular puede producir buen carbón si se interrumpe el proceso de combustión.
14	Tala	“Leña falsa, no da buena brasa, se convierte en ceniza”
15	Chañar	“Leña falsa, no da buena brasa, se convierte en ceniza”
16	Sombra de toro	“Leña falsa, no da buena brasa, se convierte en ceniza”
17	Cebil	Empleado como alucinógeno por los principios activos de sus semillas. La madera se emplea en carpintería.
18	Mistol	Buen combustible, da buena brasa y el fruto se consume.
19	Piquillín	Arbusto de fondo de valle, se lo emplea como combustible
20	Coco	“No da buena brasa, es leña ardedora”. También se lo emplea en la zona para la fabricación de muebles.
21	Nogal criollo	“leña falsa”, se lo usa para muebles, es buena madera para trabajar
22	Cedro	No se encuentra en los alrededores, hace años se hacían viajes de varios días del otro lado de la sierra de Balcozna para traer maderas.
23	Jacarandá	
24	Laurel de la falda	
25	Aliso del cerro	Crece más arriba de los 1500 msnm, es bueno para la fabricación de techos, como combustible es malo
26	Shinqui	“muy linda, ardedora y fuerte, para cocinar y calentar el horno”
27	Abriboca	“da mal olor al quemarse”
28	Palo de vieja	
29	Sacha membrillo	“Hermosa leña”
30	Suncho	Arbusto de madera muy liviana y porosa
31	Pisco yuyo negro	“para prender el horno, hace brasa y es firme, el blanco es malo”
32	Caspi cuchara	Excelente leña. "Que linda leña!"

CHARLAS CON LOS SECO... sobre maderas y leñas.

Los diálogos reproducidos aquí, son las desgrabaciones de algunas conversaciones sostenidas entre Justina y Agustín Seco de la localidad de Los Castillos (Dto Ambato, Catamarca), y la Bióloga Laura Gadban, quien realizó su tesis de grado en Etnobotánica en el tema “Usos de vegetales leñosos en el Valle de Ambato (Catamarca)” FCEfyN - UNC (1999 MS).

Esto no pretende ser un relevamiento etnográfico, no obstante mucha de la información contenida aquí ha sido de gran utilidad para mi trabajo. Lamentablemente mis propias charlas con ellos no fueron grabadas, aunque, como estas conversaciones refieren a su cotidianeidad no difieren en gran medida de la información que me brindaron a mi. De hecho fueron los Seco quienes me acompañaron cuando armé las muestras de referencia, a partir de las cuales se identificó luego el material arqueológico, compartiendo generosamente conmigo su conocimiento. Agustín Seco falleció el año pasado, y al transcribir aquí sus palabras es difícil no sentir cierta nostalgia...

I-Maderas

Agustín Seco- 77 años- Carpintero.

-Qué, madera es esa?

-Esto es Álamo. Lo conoce?

-Sí, si lo conozco. Y esa madera la compra?

-No, no, esa madera se cosecha aquí. Allá tengo una fila de Álamo, ve?.

-Qué madera se trabaja en la carpintería?

*-Se puede trabajar el Coco, el Algarrobo, el Paraíso. Muchas maderas se trabajan, pero cada vez hay menos. El Algarrobo con el paso de los años se va a liquidar como todo monte. **A la Tala le entra una plaga, un gusano amarillo peludito que la come dos veces al año, la seca; al Algarrobo le entra un gusano negro que se llama "gusano cuarteador" y ya está***

-También usa la Tala?

-No, la Tala digamos que casi nada, para el fuego. Hay algunos que la utilizan para estribos, el Churqui y el Chañar también para estribos. Si es para mí, ya no me sirve. Y el Algarrobo se puede conseguir para trabajarlo pero hay que comprarlo, que entra del Chaco.

-Y qué, pasa con los que están tirando para sembrar Pistachos?

-Toda esa madera que están sacando, toda la queman. Lo mismo no merece la pena, no sirve, solo para leña, para el fuego. Es todo palo cortito, roto, que está lleno de tierra y Ud. mete un cepillo, un formón y agarra una arena, Ud. dueña de la herramienta y llora, porque sabe lo que valen las herramientas. Arruinan las herramientas. Yo tengo herramientas que compré, cuando trabajaba en "Las Pirquitas", en el año '55, '56, '57.

-De dónde sacan la madera que usan?

-Yo la madera la conduzco del pueblito "El Bolsón". Acarreo madera de Coco, que es la única que trabajo yo; también trabajo con madera de Nogal. Trabajo con madera de Algarrobo cuando es bueno, cuando no, no se puede trabajar porque el Algarrobo tiene muy mucho desperdicio; no es como el Coco o como el Nogal, que el Nogal no tiene desperdicio, mucho menos el Coco; es decir, si está sano, si no está pasmado, si no está podrido.

-Hay alguna época para cortar los árboles?

-El álamo, el Nogal, se los corta en los meses de junio- julio, porque es el monte que voltea la hoja; el Coco, el Quebracho Blanco, el Molle Córdoba, se los corta en cualquier tiempo porque ese no voltea la hoja, sabe?. Porque hay montes que voltean la hoja y hay montes que no voltean la hoja. El Cedro también se lo corta en su época porque voltea la hoja, o sea que cuando ya viene a subir la savia para arriba ya no hay que cortar porque ya está lleno de agua el monte, se rajatea la punta. El Viscote para poste, el Molle Córdoba para poste, todo eso tiene su época para cortarlo; por supuesto, ahora ya no porque ya están brotando, hay que cortar junio y julio hasta el 15 de agosto, mas o menos. Del 15 de agosto para adelante ya no, porque ya está lleno de agua. El álamo Criollo lo mismo, toda esa madera que voltea la hoja tiene su época para cortar, y la que no voltea la hoja se la corta en cualquier tiempo: enero, febrero, marzo, abril, o en fin...

-Y se corta la planta entera?

-Claro, se la corta entero. Se la voltea a flor de tierra y después se retacea lo que se necesita y lo que no, queda para el fuego.

-Qué, se hace después?

-Ahí no mas, si hay como cargarla, se la carga y se la lleva al aserradero. Hay un aserradero en "Los Varela", y ahí se la hace aserrar. Después de aserrada ya se la conduce para acá . En bruto no se la puede traer porque... Acá antes yo la troceaba, tableaba con está sierra grande que tengo colgada, pero a mí me han privado el trabajo bruto, ya no puedo. Se lo tumba al monte y ahí no mas se lo destroza, se saca lo que sirve y lo que no sirve se deja ahí en el monte.

-Se camina mucho para encontrar la madera?

-Mas o menos, yo de acá me iba hasta "la quebrada del vallecito" a dos horas a caballo de ida y dos horas de vuelta. Si hago justo, es mucho tiempo y si no se puede terminar el trabajo en el día hay que quedarse y dormir en el monte; se duerme en la montura o se llevan unas colchas para taparse.

Antes, mi padre se conducía al campo "Los Potrerillos", de Balcozna al otro lado, pues es decir por el otro cañón, a cortar Cedro; él trabajaba con Cedro. Pero ahora el Cedro, para conducirlo de allí , demanda muy caro porque hay que ir, cortar, sacarlo a "lomo de mula" del monte hasta donde se lo puede poner en vehículo para traerlo para acá , sino no, no hay nada que hacer. No es que sea caro para conducirlo, sino es que escasea el transporte; muchas veces no se consigue transporte, y Ud. no puede dejar sobre la ruta la madera porque la roban, la madera aserrada la roban, eso póngale la firma.

Bueno, acá el Viscote se lo usa para poste, el Quebracho Colorado; el Quebracho Blanco, para carbón, para leña; el Molle Córdoba, para poste, para leña, para carbón. Bueno, el Algarrobo también para carbón, algunos; el Chañar, la Tala se utilizan para hacer carbón.

-Y para muebles?

-No, no, no, para muebles no. La única madera que se usa para trabajar muebles aquí es el Nogal y el Coco.

Unos de Tucumán le llaman Cocucho pero la verdadera planta es Coco. Hay otro que se llama Aliso, también se la puede conseguir para trabajarlo. Del Aliso sacan todas la tablillas para los cajones de finado, para el fondo o para la costanera también. No es una madera buena, buena, pero sirve; se la corta y se hacen los cajones, como ya vienen barnizados con tanta pintura...

-Se sigue sacando madera de está zona?

-Si, si hay para sacar, pero lo que pasa es que muchas veces falta con que comprarla y con que buscar un transporte. Los transportes son los caros aquí. Y ahora hay que traer las cosas de más lejos, más larga distancia peor todavía. Antes había más cerca, antes había aquí en la zona pero ya aquí está liquidado. Ahora yo corté, unas vigas allá , no son gruesas pero ya las he cortado y tengo que llevarlas al aserradero de "Los Varela".

El otro día andaba un camión de un sobrino pero andaba apurado, dijo que ya va a volver... Yo la llevo a aserrar allá y cuando está aserrada ya la puedo traer en alguna camioneta o en un camión de la Municipalidad que venga para acá, a veces trabajan a la tarde en "Los Varela" y después vienen para acá.

-Sale caro el transporte?

-No, los changos Rivarola no me cobran nada, nunca me han cobrado nada. Y de acá vale \$30, \$40, de "Los Várela" hasta acá o de aquí hasta "Los Várela", eso es lo que cobran. Tan caro no es, es decir, por intermedio de la Municipalidad pero un propietario no le sabría decir cuanto es, porque aquí no hay camiones de propiedad privada, solo hay unos tractores que a veces vienen y a veces no.

-A quién compra la madera?

-A cualquier tipo dueño que tenga alguna madera y la quiera vender.

-La compra aserrada?

-No, no. Yo la compro en vida y la hago aserrar, yo la traigo y la hago aserrar en "Los Várela". Cómo todo esto, ve?.

-Y qué madera es está?

-Esto es Nogal. Trabajo más que nada Nogal y Coco, lo más esencial es el Coco. Todo es Coco, las sillas son de Coco. La mayor parte del trabajo que hago yo es con Coco, es decir con la madera que hay en la zona. Hay Aliso, hay... bueno, el Aliso; otra madera aquí cerca no hay. Nogal Cimarrón no hay, ya solo para Escaba y de ahí ya me cuesta muy caro a mí traerlo. Y sino ya habrá que buscar en los aserraderos en Catamarca, que viene el Pino, Paraíso, Pinotea, esos Algarrobos que están atados ahí, es toda madera que traen de afuera.

El Paraíso también es muy bueno, también hay acá pero la mayor parte no lo quieren vender porque lo tienen para adorno.

Yo tengo dos plantas allá pero son fieras.

Aquí ya no hay plantas, en ninguna parte, en el departamento este no, hay que salir a buscar, en Singuil, por allá.

-Y para postes queda algo?

-Para poste si hay, hay Quebracho y Viscote. Viscote hay mucho y también se lo usa para leña. Lo único que se usa aquí es Quebracho Colorado para poste, el Viscote para poste, Molle Córdoba también para poste. Son madera dura, para enterrar en la tierra que no se pudran tanto. El Molle Criollo, Molle Colorado se lo llama, también sirve para poste. Lo demás ya no, la Tala, el Chañar, eso ya solo para leña.

-Con qué, está construido el galpón?

-El galpón está hecho con madera de álamo, todo el techo es de madera de álamo, arriba va la Caña, arriba el Simbol y encima del Simbol iba Paja y barro y ahora le he puesto zinc.

Estos techos se usaban antes, todos techos así se usaba, de Paja y Simbol, y estás piezas son de eso, todas las piezas. El techo de la cocina es de Paja pura y yo le he puesto zinc encima. No son calientes, en el verano no son calientes sino que resguardan.

Algunos le ponen "cielo raso" o le ponen "machimbre" pero ya con eso son palabra mayor. Ahora cosa rara el que pone "machimbre", todos ponen "cañizo". Para el techo de cinc hacen la envarada en Caña, le ponen "cañizo", encima del "cañizo" le ponen papel y encima le ponen una capa de barro; y encima de la capa de barro va el "tirantillo", es decir si quieren hacerlo de cal y arena. Si le ponen zinc va clavado después, clavado el zinc sobre el "tirantillo". Quedan fresquitas las piezas.

Ahora todas las casas que se están haciendo se están haciendo así, con zinc; es rara la casa que hacen de papel y mezcla. El álamo Criollo también sirve para trabajarlo, se hace mesa, se hace puerta también, con una mano de pintura dura muchas años.

Otra madera para trabajar aquí ya no, ya solo comprando.

-Se debe dejar estacionar?

-Hay que dejarlo 3 ó 4 meses para que seque. Lo que está en grueso se lo deja más, 6 meses, 7 meses, ya se lo puede trabajar que no está más mojado. Pero delgado, pulgada y media, una pulgada, en 4 meses ya está 3 meses ya está. Ahora si es para silla, eso en 2 meses está, se la para ahí que le dé el sol o que le dé la lluvia, cayendo la lluvia se lava, baja la savia al suelo.

Limpia la madera de tierra y no arruina las herramientas.

No se puede trabajar con madera mojada o húmeda, tiene que dejarla estacionar. Si la estaciona un año, mucho mejor.

Porque el estacionamiento de la madera es el que da la producción, sino no.

-Este techo ya tiene más de 30 años, recién la vez pasada le puse zinc... cuando llovía goteaba más adentro que afuera, ahora ya no, ahora que llueva lo que quiera.

-Los cabos de muchas de las herramientas están hechos de madera, qué maderas se usan para eso?

-El cabo del martillo es de Paraíso. El Chañar para cabo de hacha, para cabo de pala. El álamo también viene para cabo, la Tala que se utiliza para hacer el cabo de las palas, las hachas. La Mora también es buena, y también es buena para poste pero tiene que ser madura.

-Qué se hace con lo que sobra?

-Todo el desperdicio, el descarte que sale es para leña, para el fuego. Algunos se lo puede utilizar para barrote de sillas, que dan el espesor o que dan el largo, algunos desperdicios van para acá. Si yo tengo guardado ahí todos los barrotes que saqué, que es de madera que yo ya descarte. Yo voy cortando, sacando lo bueno y guardando; después cuando ya me quedo sin madera, entonces empiezo a sacar todo lo que servía y lo que no servía va para el fuego. Ahí tengo esas tablas que se pueden hacer tapa de mesa.

-En la zona de "Los Castillos", en "carpintería artesanal", no quedo más que yo. En artesanal en carpintería estoy yo, en herrería hay un muchacho por allá que trabaja frenos, herraduras, en estribos está el hermano mío, en curtiembre de cueros hay un muchacho en el pueblo, que hace lazos, torzales, cinchas, riendas está un muchacho Vega allá arriba. Pero en maderas tan solo yo.

Hago sillas y otros muebles, mesa, cómoda, con maderas de Coco, de álamo, con madera de álamo la mayor parte, que tiene una madera buena, linda madera. Esos estantes que están allá son todo de madera de álamo, algo de Coco.

-Con que están hechas las enramadas para las plantas, para la parra?

-Todos esos borrones son de Viscote, todo Viscote, es la única madera que dura para enterrarla, levanta las parras. Algunos la levantan con pilares de cemento pero acá no hace falta. Esa parra, ese borcón de allá lo ha puesto mi padre hace 40 y tantos años.

La galería está construida con pilares de adobe, de ladrillo, pero eso está construido en el año '36. Las vigas son todas de álamo, todo álamo, los marcos en la construcción son de Algarrobo y las puertas, algunas son de álamo.

-Y las casas que se construyen ahora, también se hacen así con álamo?

-El álamo está agotado, compran madera de Tucumán, de pinotea. Vienen de distinta medida, es como esa que está ahí abajo.

La madera aquí está liquidada, ya no hay.

Otra madera que también sirve para trabajarla es el Sauce Llorón, es un Sauce que se cría como el álamo. Hay otro que se cría que es ese que se cuelga, que ese no sirve.

-Esas jaulas para gallinas, de qué están hechas?

-Desperdicio, se usa todo lo que sobra, es de álamo, de Coco. Por eso no he quemado esto, porque en una de esas hago otra jaulita para los pollos.

-Por el cañón este hasta el "Chacritas", por ahí hay Aliso, que eso no hay acá. Es parecido al Cedro, nada más que este es más rosadito, parecido a la pera es el color.

-Al Lapacho también lo usan?

-También es madera buena el Lapacho, pero acá no hay. Esa madera la he trabajado cuando estaba en "Las Pirquitas", la trabajé ahí.

La madera que yo no conocía era el Palo Blanco y la otra vez conocí uno que estaba en la casa de un señor, el color de la hoja es como la de la Tala, pero alto, grueso. Pero eso crece más para el Norte, para el Norte hay muchas cosas en madera pero va todo para Tucumán. Que el Cebil Moro, que el Lapacho, que el Laurel, que el Orco Molle, toda esa madera sacan los aserraderos para piso de camión. Para tabla de piso de camión ahora viene el Orco Molle, el Lapacho, el Cebil Moro, el Palo Blanco, bueno tanto nombre de madera que tienen...

Y por acá no, por este cañón no, en ninguna parte va a encontrar esa madera. Y para traer de afuera sale requetecarísima la madera, el trabajo, el mueble para hacerlo aquí sale carísimo: que hay que comprar madera terciada... si una tabla de esas cuesta \$300.

Hay que traerla en bruto y llevarla al aserradero, después del aserradero hay que traerla aserrada para acá.
Demanda mucho trabajo, mucho dinero.

-Este es Quebracho Colorado (se refería al parante del taller), este debe tener casi 2 siglos. Tengo 77 años yo y ya lo conocía, estaba en la casa de un bisabuelo que tenía yo. Eso lo trajeron de hachar leña, después lo tenía en una viga yo, y de ahí lo saqué y lo puse de puntal aquí. Pienso yo que no se va a podrir en la vida: me voy a morir yo, se van a morir los hijos y él va a quedar, está bajo techo.

Esto es Quebracho Colorado, legítimo Quebracho Colorado, que allá por la falda aquella hay y acá por la falda esta también hay, pero arriba. Abajo no hay, antes sí había pero ahora ya no.

-Mi papá sabía traer leña del monte, solía estar 15 ó 20 días afuera. Yo también, salía por ahí a changuear, estaba 10, 15, una vez estuve 18 días en "La Puerta", allá abajo, aserrando álamo. Aserraba para ellos, changueaba. Iba a "Singuil", a "Los Navarro", a "El Chorlo", 10, 15 días andaba afuera. A veces agarraba álamos al partir, al tercio y aserraba uno para usted, dos para mí ó uno y uno; antes de que me pagaran la plata yo pedía la madera. Toda la madera que tiene aquí afuera la cumbreira la aserré en "El Bolsón", no tenían con qué pagarme y necesitaban y así repartimos, un poco por el trabajo y otro por el desgaste de las herramientas, hay que comprar lima, afilar hachas.

Desde chico yo trabajaba en eso, ahora ya no; tampoco hay nadie que lo haga. Se han acabado los principales, han quedado los hijos y ya los hijos se están acabando también, se dedican a otras cosas. Para la cuestión artesanal aquí quedo yo solo, acá en "Los Castillos", y no hay más, en "Chuchuca" no hay, en "Los Varela" no hay, en "El Bolsón" no hay, en "Singuil" no hay ningún carpintero que yo sepa. Y aquí los únicos que andan quedando soy yo y el hijo mío, que por ahí changuea, que coloca una puerta, pero él trabaja en vialidad medio día y después tiene que venir a ver la propiedad de él, tiene que ver la mía para abajo, tirar un alambre, poner un poste...

Además, ahora cuesta más, sale más caro, no hay, no hay... Antes, Ud. daba vuelta en cualquier parte y ya por ahí, en las lomas había un Coco, Ud. lo compraba y lo aserraba ahí no más, lo volteaba y lo aserraba ahí con la sierra está, lo hachaba, lo partía y después lo traía en lomo de mula. Hoy no, ahora hay que buscarla lejos; si yo una vez fui con dos de los muchachos grandes míos que estaban acá, dos horas de ida y dos horas de vuelta a aserrar un Coco que estaba allá, en la quebrada. Íbamos a la mañana tempranito y volvíamos a la noche, al otro día tempranito irse otra vez y volver a la noche, ir y volver con herramientas. Una noche nos quedamos allá a dormir.

-Y no hay gente que venda, por ejemplo, el Coco ya aserrado?

-No, no. No hay que venga alguno y le diga tengo este palo, se lo traigo aserrado. Hay que buscarlo.

-Cuánto rinde una planta de Coco?

-Si es grande, sacar 200, 300 pies de madera. El pie es 30 x 30, ese es el pie de madera.

Un monte, para aserrarlo, para publicarlo en bruto, le mide la parte inferior en cruz y da, por ejemplo, 25 x 25. El resultado que da lo multiplica por el largo, si tiene 5 metros de largo entonces lo multiplica por 5. El largo por lo que le da de cruz. Y de ahí, lo que da de resultado del ancho por el largo lo divide en 12, entonces sabe Ud. cuantos pies tiene el palo, en bruto, madera bruta para entrar al aserradero.

El anteaño pasado volteé dos Cocos que tenían 2 metros de "diámetro", con la cinta envuelta así, en el tronco daba 2 metros. Lo grueso no impide. Pero Ud. volteo un Coco grande y tiene mucha gajería, Ud. le saca toda la gajería que sirve y lo que no sirve se lo tira; y de ahí lo trae para acá y lo hace aserrar en el aserradero.

Yo el anteaño pasado volteé y compré 6 Cocos. De los 6 Cocos saqué 22 pedazos, 6 troncos y lo demás gajería. Salieron 1500 pies en bruto. Traje 2 camionadas de madera aserrada.

-Cuánto dura eso?

-Eso dura... no le digo que hace ya 3 años y ya me he quedado sin madera, porque no he seguido buscando... Ahí en "El Bolsón" hay un Coco, andaba un muchacho ayer justamente y decía que lo vaya a cortar, pero yo no lo quiero cortar porque yo quiero tomar y traer, corto, pago y saco con camioneta y como no consigo...

-De un Coco cuántas sillas puede hacer?

-Depende del palo, pero puede sacar 1 docena, 2 docenas, docena y media... 4 docenas, 3 docenas; depende del palo, hay palos chicos y hay palos gruesos.

-Hay árboles que no se cortan por chicos?

-No, no, no. Porque están tiernos, sino todo Coco maduro se lo corta.

-Sabe cuántos años tiene que tener?

-No, no, eso no. Yo con solo verlo al monte ya se si está enfermo o está sano, porque ya cuando echan los brotes algunos los echan amarillentos y cuando está sano echan siempre los brotes verdes. O que si arriba echa un gajo que está secarriento es porque el Coco está enfermo.

-Yo antes trozaba con la sierra aquella, pero ahora no porque está en arreglo y no la arreglo nunca. Después compramos la motosierra, así que cortamos con eso.

-Para las bateas, me comentaron, que se usa el Algarrobo...

-Si, si, se lo usa al Algarrobo.

-Cómo se hacen?

-Con la azuela, con eso se cavaban las bateas. Algunas están hechas de tablas y yo tengo una chica que es cavada, de Algarrobo.

Las bateas grandes son de tablas, yo las hice. Una grande que hay por ahí es de Algarrobo, pero es de aquel tiempo, cuando había muchos Algarrobos grandes. Un Algarrobo que de, por lo menos, 40, 50 de ancho; un Algarrobo como un tanque de esos...entonces Ud. lo partía por la mitad, le hacía la base de afuera y le cavaba lo que hace la parte de adentro.

Otros las hacían del Sauce Llorón, del Sauce ese que se cuelgan las tiras. Pero ese es para cuestión de chanchos, pero para lavar no sirve eso porque en seguida se pudre, es para amasar.

-Le ponen algo adentro?

-Nada, nada! La madera pura bien cepillada. Para que no queden astillas Ud. le puede poner brasas en el piso y hacerlas dar vueltas así para que se quemem todas.

-Si tuviera que hacer una lista de calidad de maderas, cómo sería?

-Bueno, para las cuestiones de carpintería, el Coco. Viscote y Quebracho Colorado para poste; y de ahí, lo demás ya por la zona no hay.

-Y el Algarrobo?

-El Algarrobo también para trabajarlo. Es madera dura, sirve para hacer marcos.

El Coco es madera más blanda, es más buena para trabajarla.

La madera que por supuesto no se usa para cuestiones de carpintería es el Quebracho, es muy dura, desgasta las herramientas.

-Cómo hace para obtener un árbol ajeno?

-Se ve el árbol y uno va y lo compra en pie. Se lo tira y se trae lo que necesite, lo demás se deja, queda para el dueño del monte. Yo saco lo que hace viga nomás, lo demás queda y al desperdicio ese no lo retaceo así, como si fuera mío; lo dejo en rama nomás.

-Cuánto puede costar?

-Y bueno, cuesta \$50, cuesta \$100, de acuerdo al monte, según la medida. Yo lo volteo al monte, lo corto y de ahí lo traigo al aserradero, y en el aserradero pago el pie. Al dueño del monte yo le digo "cuánto lo cobra", si no sabe le digo "le doy tanto", si a Ud. le gusta el precio que yo le doy, bueno, sino pide rebaja o pide aumento, se arregla.

Al Coco se lo compra, al Viscote no. Viscote hay mucho aquí, en mi propiedad.

Y bueno, también se compran las maderas que vienen de afuera, y esas le venden por pie o le venden por pieza. A mi de Tucumán me vendieron 4 tablas a "2, 90" cada una, aserrada, todo, como la que tengo parada ahí yo.

-Cuánto se cobra para aserrar?

-Para aserrar están cobrando \$0.30, \$0.35, \$0.40 por el pie de madera bruta. Yo hice aserrar 1500 pies de madera bruta y me ha importado "4 millones 500"(\$450), fuera de flete, apenas la aserrada.

II- Leñas

Justina Seco- 67 años- Ama de Casa.

-A mi me interesa conocer todo lo que tenga que ver con la leña, por ejemplo, qué leña usan y por qué?

-La leña de Algarrobo se usa para la cocina, en el fogón, es una leña firme la de Algarrobo; en cambio, la otra leña que es más ordinaria, de Tala, de Molle, de Viscote, toda sirve pero esa es eficaz para el horno, hace llama.

Al horno hay que ponerle mucha leña y prenderlo, que arda, al horno aquel de barro. Y cuando eso se apaga hay que dejarlo asentarse un poquito, desparramarle toda la brasa adentro, dejarlo un cachito, 10 minutos así y recién barrerlo, empujar y sacarle todo bien barrido con la pichana de yuyo verde. Se lo barre y se lo pone al pan y a los 40 minutos se lo saca al pan, cocinado, ya para comerlo.

El piso del horno es de ladrillo y calienta mucho.

Algunos ponen el pan en asaderas, yo uso asadera para no limpiar el pan cuando lo saco, para no sacarle la ceniza, sale limpito. Cuando uno lo pone en el piso del horno hay que pasarle un repasador para sacarle la ceniza, que es poquita porque el horno tiene que estar bien, bien barridito para poner el pan. Si se usa asadera, lo barre también pero ya no es tanto.

-Para que otra cosa se usa ese horno?

-Para hervir tamales, estofado, y para eso tiene que estar siempre la llama de abajo, Ud. le pone la leña para que hierva la palea.

-Y qué, leña se usa para eso?

-Se usa la leña de Viscote, Molle, Tala, Sombra de Toro, toda la leña fina, toda la leña falsa, los desperdicios de la carpintería, leña de Coco, todo se usa, Piscocuy, Corpo, Chañar. Pero la mejor leña para prender el horno es la de Molle, la de Molle y la de Viscote.

-Y eso por qué?

-Arden rápido y son firmes, son fuertes. Pero para el fogón de la cocina usamos la leñita de árbol cuando tenemos, por supuesto de Algarrobo. Y bueno, cuando no tenemos de esa hay que usar de la otra, qué se va a hacer?

-Cómo obtienen la leña de Algarrobo?

-Nosotros la compramos porque no tenemos acá. Tenemos, la verdad, en el otro campo, ahí para el bajo, pero no hay cómo sacarla, no hay tiempo para sacarla.

Y la leña de Algarrobo la usamos para las brasas, para el carbón...Han visto el carbón que tenía la Zulemita, qué cantidad de carbón!

-Y de dónde lo saca?

-Lo compra porque ella trabaja con el fuego, ese es su negocio, tamales, fritos, pan, empanadas, de todo. Y vea que pone los braseros y en un rato cocina, en unos braseros grandes, que están llenos de brasas...vea lo buenos que son, para cocinar, para calentar agua para lavar las cosas...

-Cómo funciona el fogón?

-El fogón está todo el tiempo con brasas y en el invierno más. Ud. en el invierno entre a la cocina, cierre la puerta y póngale leña al fuego y olvídense que le va a hacer frío.

-He visto que la basura también la tiran en el fogón...

-Claro, toda la basurita y después se la saca, cuando ya tiene mucha ceniza el fogón yo la limpio, le saco todo y tiro las cenizas; queda limpito el fogón.

-Y cómo se hace para encender el fuego en el fogón?

-Para prender el fuego, a la noche enterramos el palito de Algarrobo grueso con un poco de ceniza y a la mañana siguiente amanece con la brasa hecha, y con eso Ud. le pone la leña fina y ya se hace el fuego. Lo enterramos así y lo pasamos por ceniza y ahí amanece la brasa hecha, le pone leña fina y en el instante se prende.

-Cuánto dura uno de esos palos de Algarrobo?

-Y, puede ser que dure todo el día cuando uno no va a cocinar. Depende del grosor del palo y de lo que uno cocina. Cuando uno cocina mucho, uno le pone un palo grueso. Le pone un palito de Algarrobo y ya se pone leñita fina, vio?

-Dónde compraron esa leña?

-Ha comprado 3 camionadas de leña mi marido, allá en otro campo que le dicen "La Represa"; cargaron el camión, trajeron la leña y la dejaron allá atrás del jardín. Ya estamos en la última camionada de leña para la cocina. Y ahora cuando viene mi hijo, la corta bien chiquitito y entonces ya uno la puede traer.

-Cuánto cuesta la leña?

-Una camionada cuesta en plata vieja 1 millón (\$100), pero viene bien cargado.

-Y cuánto les dura?

-Según los fríos que vienen, vea si la compramos el año pasado, 3 camionadas en el mes de junio, en junio del año pasado y todavía estamos en la última camionada nosotros. Claro que siempre traemos leña de aquí, de allá, de donde va cortando mi hijo la madera para los postes, todas esas cosas. Acarrea la leñita fina, la corta él y trae hasta aquí para la cocina.

-De qué son los montoncitos de leña que están alrededor de la cocina?

-Todo Viscote, toda esa leña es de Viscote. Aquella más allá está más secarriente, más seca y esta que está más acá está fresca, de unos Viscotes que cortó mi hijo de allá, al otro lado de la casa, donde está ese montón de leña. Esos Viscotes los cortó y los sacó para poste, para los alambrados. Tiene su tiempo para cortarlo el Viscote para poste, que ya ha pasado, es en mayo- junio, julio no porque ya está toda la savia encima y se parte.

El Coco, el que bacha la madera para las sillas mi marido, ese se lo bacha en cualquier tiempo porque ese monte nunca pierde la hoja, vive vestido con la hoja. Corta de acá, corta de otra zona donde le venden la madera.

-Al Coco también lo usan para leña?

-Sí, cuando está cerca la viga, cortan la leña para la cocina y cuando es lejos, compran la viga nomás y deja toda la leña, por supuesto.

-El Algarrobo también tiene época para cortarlo?

-También tenía una época el Algarrobo para cortarlo, pero ahora muy poco cortan, para el trajín de la carpintería no; para la leña sí y en cualquier época se la corta.

-Qué tan seguido se usa el horno de pan?

-Antes lo usábamos seguido, pero ahora con la operación mía no puedo, el calor no me viene bien, pero ya lo vamos a usar... Abí se hace el pan, se hacen los rosquetes, se bornea chancho.

Para los rosquetes hay que sobar la masa abí, en la amasadora y yo no puedo, 200 vueltas hay que darle.

-La leña se debe dejar estacionar?

-Sí, se tiene que dejar que seque. La leña que nosotros compramos la venden seca, porque el árbol se seca de enfermo y abí la han bachado. Y está otra leña, la leña fina, en unos días se seca, en unos 15 días ya la empezamos a meter en el fuego. Mi hijo corta toda la leñita, la amontona abí y de abí la quemó. Lo que ya no usa Agustín para la carpintería, lo que no sirve también lo quemó.

-Qué se hace después con la basura y las cenizas que están en el fogón?

-La basurita se tira, se quema en el fogón; después se junta todo acá, la ceniza, y se tira allá en el pozo. Lo saco en la carretilla y se tira allá.

-Cada cuánto tiempo se hace eso?

-Cada fin de semana lo saco yo. Se saca seguido porque, claro, vea todo lo que encendimos el fuego, hace mucha ceniza.

-Cuál es la mejor leña para el horno?

-El Molle Colorado para el horno, y la del Viscote. La otra también prende, también se prende con la otra leñita pero no calienta lo mismo. La del Viscote, no, es firme, ardedora, firme.

-Y el Coco?

-El Coco es simple, es ardedor pero es simple, es muy flojo para calentar.

-Cortan árboles enteros para usarlos para leña?

-Claro, si está seco el árbol se lo corta entero, con la sierra de trocear. Los secos son para leña, los que vende el chico allá para leña son todos árboles que se han secado.

-Y a los arbustos?

-A los arbustos se los corta enteros también, apenas los que echan gajos verdécitos se los deja pero de ahí se saca todos los palitos que den, que sirven para leña.

De acá, con los años no va a haber leña, en todas partes vea Ud. como están destrozando. Con el tiempo va escaseando la leña, y la leña chica lo mismo porque se cae al piso, se pudre y ya no sirve.

-Qué se usa para cortar la leña?

-Para cortar la leña está el serrucho corteador, otros cortan con hacha. Agustín no puede hachar porque le ha prohibido el médico que maneje hacha, por eso usa el serrucho, pero antes cortaba con el hacha. Ahora también tiene la sierra eléctrica.

-Usan las raíces?

-La raíz, muy poco porque el monte se seca y ya se pudre la raíz. Es rara la raíz que se usa. Muchos árboles se secan de la raíz, de abajo y muchos se secan desde arriba, de las ramas por las pestes.

-Existe algún árbol o arbusto que no se pueda usar para leña?

-La única que no usamos es el Atamisqui porque larga olor fiero, pero viera Ud. como es de bueno para la tos. También para el dolor de muelas, para el dolor de oídos se sabúma uno. Pero es hedionda, un palito chiquito que ponga al fuego va a sentir el olor. Pero, en cambio, el té no tiene gusto. Y viera cuando está florido, con el aroma se llena de abejitas.

-El horno mío, Ud. lo ve y es grande, pero no entra mucha leña, se calienta con poco.

Yo le meto viruta, de la que saca Agustín, pichanilla. Ud. sabe que se moja la leña y Ud. ya tiene esa viruta seca, esa pichanilla para encenderlo. Tengo la viruta, la pichanilla, un poco de leña, le tira un poco de Kerosén y arde.

Para hervir el agua para cocinar tamales, se hierve en una paila en el horno, con la llama. En olla, poca agua, se puede hervir en el fogón, pero ahora podemos usar la cocina a gas.

-La mejor de las leñas para brasas es el Algarrobo, para el fogón. Para el horno, la verdad que la más fuerte es el Viscote, también el Molle, la Tala, pero la mejor es el Viscote. Para la cocina, es el Algarrobo; usamos las otras en otras partes para no perder Algarrobo. El Quebracho también es linda para leña pero aquí no hay, solo para las lomas.